REPÚBLICA DE CHILE
COMISIÓN DE EVALUACIÓN
Región del Libertador General Bernardo O Higgins

Califica Ambientalmente el proyecto "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2"

Resolución Exenta Nº 3/2021
Rancagua, 03 de marzo de 2021
03 de Marzo de 2021

VISTOS:

1°. La Declaración de Impacto Ambiental (DIA), su Adenda de 9 de septiembre de 2020 y su Adenda Complementaria de 20 de enero de 2021, del proyecto "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2", presentado por Sociedad Áridos San Vicente Limitada con fecha 18 de mayo de 2020.

2°. Los pronunciamientos y observaciones de los órganos de la administración del Estado que, sobre la base de sus facultades legales y atribuciones, participaron en la evaluación de la DIA, y que se detallan en el Capítulo 3 del Informe Consolidado de Evaluación (ICE) de la DIA del proyecto "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2".

3°. El Acta de Evaluación N°34 de 13 de octubre de 2020, del Comité Técnico de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

4°. El ICE de la DIA del proyecto "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2" de 12 de febrero de 2021.

5°. El Acta de Sesión Extraordinaria N°3 de 22 de febrero de 2021, de la sesión de la Comisión de Evaluación de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

6°. Los demás antecedentes que constan en el expediente de evaluación de impacto ambiental de la DIA del proyecto "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2".

7. Lo dispuesto en la Ley Nº19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el D.S. Nº40 de fecha 30 de octubre de 2012 del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; en el D.F.L. N°1/19.653 de 2002 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N°18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; en la Ley N°19.880 que establece Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Resolución Exenta N°156 de fecha 7 de agosto de 2014, de la Comisión de Evaluación de la Región de O'Higgins, que Aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Comisión de Evaluación de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins; en la Resolución N°119046/344/2019 del Servicio de Evaluación Ambiental, de fecha 30 de octubre de 2019, que Establece de Orden Subrogancia de la Dirección Regional del SEA Región de O'Higgins; en la Resolución N°7 de 2019 de la Contraloría General de la República, que Fija Normas sobre Exención a Trámite de toma de razón; y el Decreto Supremo N°59, de 15 de febrero de 2021, del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, que nombra en el cargo de Intendente Regional a don Ricardo Guzmán Millas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

CONSIDERANDO:

1°. Que, Sociedad Áridos San Vicente Limitada (en adelante, el Titular), ha sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) la DIA del proyecto "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2" (en adelante, el Proyecto). Los antecedentes del Titular son los siguientes:

Nombre o razón social	Sociedad Áridos San Vicente Limitada
Rut	76.173.541-1
Domicilio	Acceso Oriente 3050, Rancagua, comuna de Rancagua, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.
Teléfono	72 - 2955257
Nombre representante legal	José Horacio Messen Gómez
Rut representante legal	7.391.794-8
Domicilio representante legal	Acceso Oriente 3050, Rancagua, comuna de Rancagua, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.
Teléfono representante legal	72 - 2955257
Correo electrónico Titular o representante legal	contacto@ecosam.cl

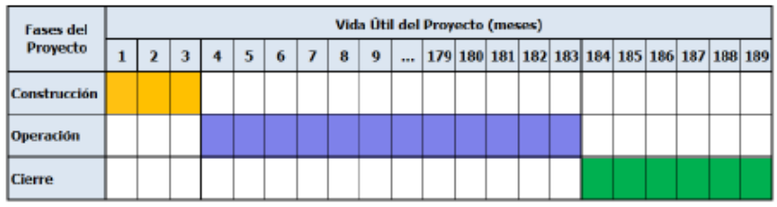
2°. Que, conforme se indica en el ICE de fecha 12 de febrero de 2021, el Director Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Libertador General Bernardo O Higgins ha recomendado aprobar el Proyecto, por cuanto acreditó cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, cumple con todos los requisitos para el otorgamiento de los Permisos Ambientales Sectoriales de los artículos N°119, N°146, N°156, N°157 y N°159 del Reglamento del SEIA. Además, a lo largo del proceso de evaluación se entregaron los antecedentes técnicos para fundamentar que no genera efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley 19.300; y, todos los servicios con competencia ambiental que participaron de la evaluación se pronunciaron conforme.

3°. Que, en sesión de 22 de febrero de 2021, la Comisión de Evaluación de la Región del Libertador General Bernardo O Higgins acordó calificar favorablemente el proyecto "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2", aprobando íntegramente el contenido del ICE de 12 de febrero de 2021, el que forma parte integrante de la presente Resolución. Por lo tanto, conforme a lo indicado en el artículo 60 inciso segundo del Reglamento del SEIA, se excluyen de la presente Resolución las consideraciones técnicas en que se fundamenta.

4°. Que, según lo señalado en la DIA y sus anexos, en su Adenda, y en su Adenda Complementaria, los cuales forman parte integrante de la presente Resolución, la descripción del Proyecto es la que a continuación se indica:

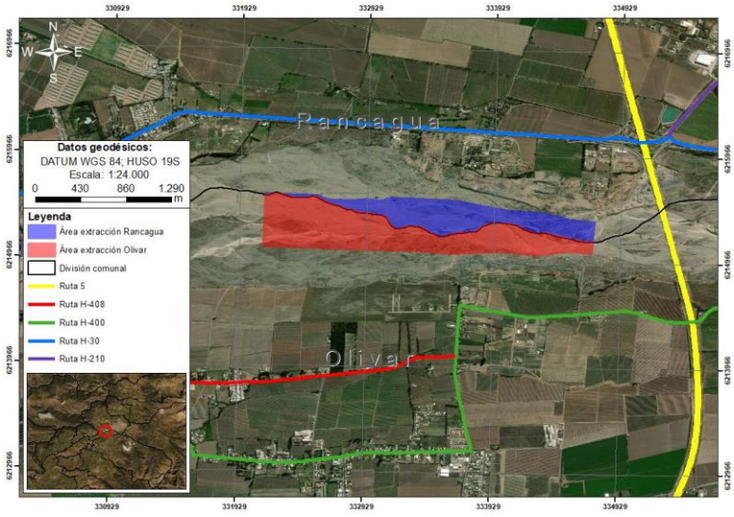
4.1. ANTECEDENTES GENERALES	
Objetivo general	El objetivo de la Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, km 3.6 al 6.2 (en adelante "Proyecto"), es desarrollar la actividad de extracción mecanizada de áridos en el lecho del río Cachapoal, para su posterior procesamiento. El volumen a remover es del orden de los 1.393.263 m^3 de material árido.
Tipología principal, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones	Conforme al objetivo señalado el Proyecto debe someterse a evaluación a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) conforme a lo que establece el Artículo 10° letra i) de la Ley N°19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, que menciona: *"i) Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda…"* Por su parte el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental D.S. N°40/2012, define en su Artículo 3° los proyectos que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, señalando en el literal i.5) lo siguiente: *"i.5) Se entenderá que los proyectos o actividades de extracción de áridos o greda son de dimensión industrial cuando:*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	i.5.2) Tratándose de extracciones en un cuerpo o curso de agua, el volumen total de material a remover durante la vida útil del proyecto o actividad sea igual o superior a veinte mil metros cúbicos (20.000 m^3) tratándose de las Regiones de Arica y Parinacota a Coquimbo, o cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m^3), tratándose de las Regiones de Valparaíso a Magallanes y Antártica Chilena, incluida la región Metropolitana de Santiago". El objetivo del Proyecto es la extracción mecanizada de áridos desde el lecho del río Cachapoal, específicamente en el km 3.6 al 6.2, para su posterior procesamiento. El volumen a remover es del orden de los 1.393.263 m^3 de material árido.
Vida útil	El proyecto contempla una vida útil de 189 meses (15 años y 9 meses), el cronograma de su vida útil y sus fases se presentan en la siguiente tabla:  Tabla 1.4 de la DIA. Duración Fases del Proyecto: - Fase construcción: 3 meses. - Fase operación: 180 meses. - Fase cierre: 6 meses. La **fase de operación** incluye además sub-fases de construcción, de operación y cierre para cada año de extracción de áridos de acuerdo al "Procedimiento de extracción de áridos de la DOH", aprobado mediante la Resolución DOH VI 1371 de fecha 3 de julio de 2015, el cual hace referencia a los procesos técnicos en trabajos de extracción de áridos bajo el cumplimiento de la Ley N°11.402, y que se aprueban mediante el PAS 159 del Reglamento del SEIA, las cuales se detallan a continuación: - **Sub-Fase Construcción:** Corresponde a la obtención del permiso sectorial anual de extracción por parte de la DOH, por el volumen estimado para cada año según corresponda y al levantamiento topográfico. - **Sub-Fase Operación:** Extracción de áridos del Volumen Permitido. - **Sub-Fase Cierre:** Recepción Conforme de la DOH. Más detalles se encuentran en los antecedentes del PAS 159 Anexo 7-5 de la DIA, complementados en Anexo 2.4 de la Adenda, y Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria. En Anexo 3-3 de la DIA se adjunta Cronograma de explotación anual, donde se señala los volúmenes anuales estimados a extraer.
Monto de inversión	USD $ 250.000,000
Gestión, acto o faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución	La parte, obra o acción que establece el inicio del Proyecto corresponde a la obtención del primer permiso sectorial anual de extracción por parte de la DOH, por el volumen estimado para cada año según corresponda y al levantamiento topográfico. Se informa a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando se comience con la ejecución del proyecto, así como también a la Municipalidad de Rancagua y a la Municipalidad de Olivar. Dicho hito se ejecuta después de obtenida la Resolución de Calificación Ambiental, que apruebe ambientalmente el proyecto, y obtenidos los permisos sectoriales correspondientes

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Proyecto se desarrolla por etapas	Si	No	Este proyecto no se realiza por etapas.
		X	
Proyecto modifica un proyecto o actividad	Si	No	El proyecto corresponde a un proyecto nuevo, es decir, éste no forma parte de la modificación de algún proyecto existente.
		X	
Proyecto modifica otra(s) RCA	Si	No	El proyecto no modifica otra RCA.
		X	

4.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	
División político-administrativa	El proyecto se localiza en las comunas de Rancagua y Olivar, pertenecientes a la Provincia del Cachapoal, en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, específicamente entre los kilómetros 3,6 y 6,2 aguas abajo del puente *by pass* ubicado en la Ruta 5 Sur, Km 90. En la siguiente figura se muestra la ubicación del proyecto en la divisoria comunal, y las áreas diferenciadas por comuna:  Figura 1 de la Adenda.
Descripción de la localización	La localización del proyecto justifica su emplazamiento por ser un área donde el material a árido destaca por su calidad y cantidad. Además, es importante señalar que este proyecto no se emplazará en zonas de valor histórico y/o arqueológico, ni zonas de monumentos nacionales, ni zonas con valor turístico y/o paisajístico. La ubicación el área de extracción es óptima debido a la distancia de esta respecto de las faenas de procesamiento del material, asimismo posee buena conectividad con las ciudades y centros poblados cercanos, lo que representa una alta oportunidad de atraer potenciales compradores.
Superficie	La superficie total del Proyecto: **Parte u Obra** / **Superficie** Superficie Área de extracción — 116,5 ha Superficie Huella de acceso al proyecto — 0,448 ha Superficie Pretil de Desvió de Aguas — 0,1 ha Superficie Canalón de Desviación — 1,9 ha (Dentro del Área de extracción) **Total Superficie del Proyecto** — **117 ha** Tabla 1.7 de la DIA. La superficie del canalón de desvío corresponde a 1,9 ha, pero esta superficie se encuentra contenida en el interior de la superficie del área de extracción del proyecto, es por esto por lo que no se encuentra incluida dentro de la superficie total del proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Coordenadas UTM en Datum WGS84	Las coordenadas del Proyecto se presentan en la siguiente tabla:

Parte u Obra del Proyecto/ Elemento Ambienta Relevante	Vértice	Coordenadas UTM, WGS 84, H19 S	
		Norte	Este
Cuña de Extracción de Material	1	6215084	332112
	2	6215584	332122
	3	6215576	332522
	4	6215536	332621
	5	6215535	332721
	6	6215534	332821
	7	6215551	332922
	8	6215534	333021
	9	6215564	333122
	10	6215537	333635
	11	6215457	334030
	12	6215435	334329
	13	6215371	334525
	14	6215355	334724
	15	6215056	334702
	16	6215071	334502
	17	6215036	334299
	18	6215059	334000
	19	6215039	333600
	20	6215058	333305
Huella de Acceso (aplicación de Bischofita)	1	6215523	334959
	2	6215465	334831
	3	6215454	334702
	4	6215411	334544
	5	6215392	334467
Zona de Material de Rechazo	No existe o el proyecto no considera materiales de rechazo. Por lo tanto no aplica establecer un área de acopio.		
Canalón de Desviación	IA	6215561	333088
	PT 16	6215560	333122
	PT17	6215558	333225
	PT 18	6215553	333328
	PT 19	6215548	333431
	PT 20	6215541	333534
	PT 21	6215534	333634
	PT 22	6215514	333733
	PT 23	6215493	333832
	PT 24	6215473	333931
	PT 25	6215453	334030
	PT 26	6215446	334129
	PT 27	6215439	334229
	PT 28	6215431	334329
	PT 29	6215399	334427
	PT 30	6215367	334525
	PT 31	6215359	334624
	PT 32 (FA)	6215352	334724
Camino o Eje de Acceso 1	1	6215392	334526
	2	6215159	334509
	3	6215126	334493
	4	6215113	334458
	5	6215157	332218

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Camino o Eje de Acceso 2	1	6215392	334526
	2	6215258	334516
	3	6215226	334502
	4	6215212	334471
	5	6215176	334051
	6	6215177	334002
	7	6215187	333954
	8	6215214	333869
	9	6215222	333834
	10	6215226	333798
	11	6215257	332220
Camino o Eje de Acceso 3	1	6215392	334526
	2	6215309	334520
	3	6215275	334504
	4	6215262	334469
	5	6215268	334212
	6	6215270	334176
	7	6215274	334140
	8	6215319	333872
	9	6215324	333836
	10	6215326	333800
	11	6215357	332222
Camino o Eje de acceso 3, Ramal 1	1	6215266	334281
	2	6215279	334178
	3	6215314	334078
	4	6215381	333933
	5	6215414	333836
	6	6215427	333733
	7	6215457	332224
Enlace Acceso 1/2	1	6215118	334205
	2	6215121	334169
	3	6215129	334134
	4	6215187	333954

Tabla 1.6 de la DIA.

En Anexo 3-5 de la DIA se adjuntan Láminas detalladas de la localización del proyecto según se detalla a continuación:

Lamina A Contiene:

- Zona de Extracción;
- Canalón de Desviación;
- Huella de enlace Planta y Área de Extracción;
- Superficies comuna de Rancagua y Olivar;
- Ubicación de obras de arte como bocatomas de canales y enrocados de defensas cercanos al Proyecto.

Lamina B Contiene:

- Ubicación polígono de concesión;
- Cuñas donde se extrae material (unidades de explotación);
- Canalón y pretil de desvío de aguas;
- Totalidad de caminos internos del área de extracción y camino de enlace planta – área de extracción; (no existe material de rechazo dentro de las actividades del proyecto, por lo que no se incluye en la lámina).

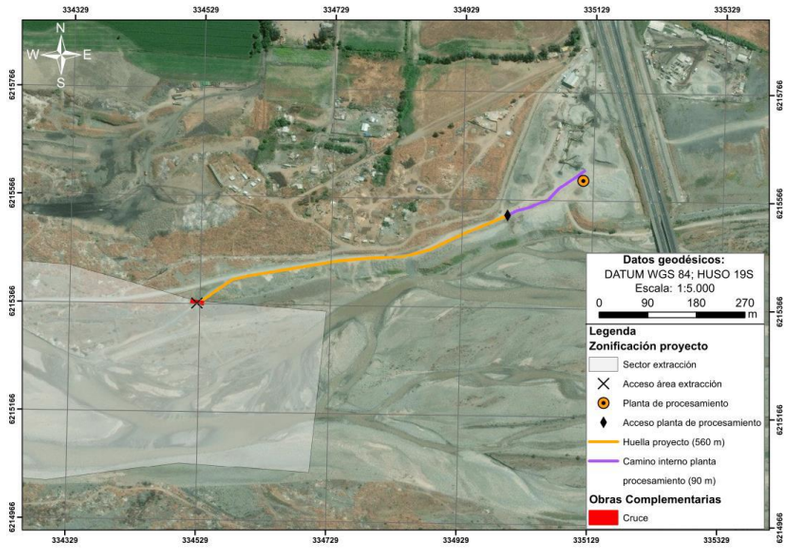
Lamina C Contiene:

- Distancia del proyecto a las viviendas cercanas;
- Usos de suelo de predios colindantes al área de influencia;
- Plan Regulador Intercomunal de Rancagua;
- Plan Regulador Comunal de Rancagua;
- Plan Regulador Comunal de Olivar para el área de influencia del Proyecto.

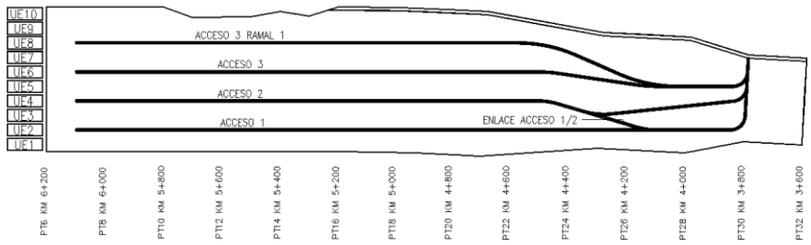
Lamina D Contiene:

- Vegetación ripariana en el área de influencia del Proyecto.
- Sectores Críticos y Hábitats de Ictiofauna;

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	- Sectores Críticos y Hábitats de Anfibios; - Sectores con madrigueras de Pequenes (*Athene cunicularia*).
Caminos de acceso	Para el acceso al área del proyecto, se utiliza una huella existente que enlaza el interior de la planta de procesamiento de propiedad del titular del proyecto con el área de extracción, el tipo de material de la carpeta de la huella corresponde a suelo natural, su longitud es de 560 metros y el ancho corresponde a 8 metros, la huella se ubica en la ribera norte del cauce del río Cachapoal, la huella será tratada con *bischofita* como método de abatimiento y control del polvo tal y como se muestra en la figura:  Es importante señalar que al existir aumento de caudal del río que dificulte la circulación de la maquinaria y camiones por la huella, se detendrán las labores extractivas en el lecho del río. Las labores de extracción y el tránsito por la huella se reactivan una vez regularizado el cauce. El Proyecto no considera la utilización de caminos públicos, la circulación se realiza únicamente entre la planta de procesamiento de Áridos San Vicente y el área de extracción propuesta. Igualmente es importante señalar que la planta de procesamiento sí se conecta con la ruta H-30 por camino público, construido a partir de las expropiaciones de Concesiones por el By Pass Rancagua presentado en Anexo 2-2-4 de la DIA, los camiones y maquinaria de propiedad del Titular del proyecto, circularán internamente entre la planta y el proyecto. El proyecto no implica aumento de camiones accediendo al camino público y ruta H-30 ya que los áridos a extraer corresponden a materia prima para el funcionamiento normal de la planta tal como ocurre en la actualidad. Se adjunta en Anexo 2.2.3 y 2.2.4 de la DIA, Decreto MOP del 25 agosto 2004 y Expropiación Inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de Rancagua, donde se indica claramente que el camino de acceso desde la ruta H-30 es camino público, tanto en el decreto de concesiones como en la escritura del conservador de bienes raíces de Rancagua. Camino público que es usado por otras empresas del sector también. De igual forma para mayor detalle se adjunta en Anexo 2-2-2 de la DIA se adjunta carta ingresada a la Dirección de Vialidad de acuerdo con requerimiento del servicio. <u>Caminos Internos (área de extracción)</u> En cuanto a los caminos o huellas internos proyectadas en el área de extracción se manifiestan a nivel de huellas superficiales y las cuales se adaptan a la morfología local que interactúa con su trazado y las cuales son tratadas por medio de la humectación para el control de polvo dentro del área de extracción. La siguiente figura señala los caminos internos proyectados:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	 Figura 1.4 de la DIA. Las coordenadas de las huellas o caminos utilizados para el desplazamiento de los camiones dentro del área de extracción se presentan en Tabla 1.6 de la DIA, y el KMZ en Anexo 3-5 de la DIA, KMZ B Caminos Internos del Área de Extracción.
Referencia al expediente de evaluación de los mapas, georreferenciación e información complementaria sobre la localización de sus partes, obras y acciones	Para mayor detalle con respecto a la cartografía y ubicación espacial del lugar revisar Anexo 3 de Láminas y KMZ de la DIA.

4.3. PARTES, OBRAS Y ACCIONES QUE COMPONEN EL PROYECTO

4.3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

La fase de construcción considera principalmente la instalación y traslado de equipamiento transitorio, acondicionamiento del terreno, acondicionamiento de la huella de circulación interna y levantamiento topográfico. Esta fase tiene una duración de tres (3) meses.

Traslado e Instalación de Equipamiento Transitorio	Incluye las siguientes actividades: - Traslado de maquinaria: traslado hasta el área del proyecto (área de extracción) la maquinaria necesaria para la ejecución de las obras del proyecto. - Instalación de baño químico. - Instalación de Letreros y Señaléticas: Se procede a la instalación de la señalética de advertencia, prohibiciones y/o restricciones en el área de extracción y huella del proyecto (velocidad máxima, tránsito de maquinaria, etc.) - Delimitación del Área: la delimitación del área de extracción se realiza mediante estacas pintadas de amarillo (o color visible) con la finalidad de definir la unidad de trabajo o la unidad de explotación, según el avance de la extracción.
Traslado e Instalación de Equipamiento Transitorio	**Traslado de Maquinaria**: En esta fase se traslada hasta el área del proyecto (área de extracción) la maquinaria necesaria para la ejecución de las obras del proyecto. En la siguiente tabla se presenta el flujo de maquinaria y vehículos para la fase de construcción: **Tipo** / **Descripción** / **Flujo Fase Construcción** N° de Viajes (ida y Vuelta) Motoniveladora — Utilizada en el perfilamiento de la Huella — 2 viajes diarios (por una semana) Camión Tolva — Transporte de materiales para construcción de obras complementaria. — 2 viajes diarios Vehículo de Servicio (camioneta de Servicios) — Traslado de trabajadores al área del proyecto. — 2 viajes diarios Tabla 1.12 de la DIA. **Instalación Baño Químico:** se traslada e instala en el área del proyecto un baño químico móvil que tenga lavamanos, el cual se va moviendo acorde al avance de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	la faena, cumpliendo con las disposiciones establecidas en los artículos 24, 25 y 26 del D.S. Nº594/1999 del MINSAL, modificado por el D.S. N°201/2001 del MINSAL. El baño químico se instala por una empresa que cuente con autorización sanitaria correspondiente la cual, además, se encarga del manejo, transporte y disposición final de las aguas residuales. En la Figura 1.10 de la DIA se muestra la ubicación aproximada baño químico Fase Construcción. **Instalación de Letreros y Señaléticas:** Se procede a la instalación de la señalética de advertencia, prohibiciones y/o restricciones en el área de extracción y huella del proyecto (velocidad máxima, tránsito de maquinaria, etc.) La tabla 1.13 de la DIA indica la señalética tipo que incorpora el proyecto y sus principales objetivos. La ubicación de la señalética que incorpora el proyecto se realiza principalmente por la huella de acceso, desde la planta de procesamiento existente hasta el área de extracción. En la Figura 1.11 de la DIA se muestra la ubicación referencial de la señalética a utilizar por el Proyecto. **Delimitación del Área:** la delimitación del área de extracción se realiza mediante estacas pintadas de amarillo (o color visible) con la finalidad de definir la unidad de trabajo o la unidad de explotación, según el avance de la extracción.
Acondicionamiento del Terreno (área de extracción)	El acondicionamiento del terreno se realiza mediante la extracción de la capa vegetal de la superficie del área del proyecto, esta capa se extrae para luego ser directamente cargada en camión tolva para ser llevada a botadero autorizado, se estima un volumen de 180 m^3 de material vegetal a extraer por lo tanto no existe acopio temporal de material de rechazo derivado de esta obra. Además, se realiza el retiro y disposición final de 450 m^3 de residuos y/o escombros existentes en el área del proyecto, proveniente del arrastre del río o por la mala utilización del sector como botadero no autorizado (no existe acopio temporal de estos residuos dentro del área del proyecto, estos son cargados e inmediatamente enviados a destino final autorizado). La remoción de los residuos se realiza mediante la utilización de una excavadora y de un camión tolva de 15 m^3 de capacidad, los residuos removidos se conducirán directamente a un lugar de disposición final dentro de la Región que cuente con autorización sanitaria vigente. Para el control estos residuos (a remover en la fase construcción) se implementa un sistema de registro, el cual consistirá en una planilla que facilite el control de los residuos y la información del destinatario final, esta se mantiene disponible para la Autoridad en las oficinas administrativas del proyecto, junto con la planilla se adjuntan las boletas y/o facturas del destinatario final de los residuos removidos y la resolución sanitaria de la empresa transportista (no existirá acopio temporal de estos residuos dentro del área del proyecto, estos serán cargado e inmediatamente enviados a destino final autorizado). En la Tabla 5 de la Adenda se presenta una Planilla de Seguimiento de Residuos Sólidos. Complementando la respuesta el titular se compromete a utilizar empresas de transporte que cuenten con Resolución Sanitaria y que la disposición final se realice en sitio autorizado, los medios de verificación corresponden a la copia de la Resolución de la empresa de transporte y las copias de la Boletas y/o facturas de los destinatarios finales, las cuales están disponibles en la oficina administrativa del proyecto.
Acondicionamiento Huella y Aplicación de Supresor de Polvo (bischofita):	La huella a utilizar en el proyecto es preexistente (ver lamina en Anexo 3-5 de la DIA Historial de la huella de acceso al proyecto), en esta fase se realiza un acondicionamiento de la huella para asegurar el adecuado funcionamiento y la conectividad permanente entre la planta y el área de extracción, la cual consiste básicamente en el perfilamiento de la huella y retiro de cualquier escombro que pudiera entorpecer el tránsito de los camiones, para esta actividad se utiliza una máquina motoniveladora (20 horas).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Los materiales son removidos hacia ambas orillas de manera de despejar la huella por lo que no existe retiro de material proveniente de la preparación del camino, por lo tanto, tampoco acopio, trasporte ni disposición final de estos materiales. <u>Aplicación Supresor de Polvo (Bischofita) en huella de Acceso:</u> El proyecto incluye la aplicación de supresor de polvo (bischofita) como forma de abatimiento para la resuspensión de polvo por tránsito de vehículos, en el camino o huella desde el acceso al polígono de extracción hasta el interior de la planta de procesamiento (específicamente hasta el buzón alimentador), la huella posee una longitud de 0,65 Km según el tramo indicado en la Figura 1.13 de la DIA. La aplicación se realiza por empresa externa en la fase de construcción del proyecto. En Anexo 2-4 de la DIA se adjunta cotización aplicación bischofita y Anexo 2-5 Hoja de Seguridad de Bischofita de la DIA. Se considera un porcentaje de abatimiento del 75%, producto de la aplicación de bischofita, Ver Anexo 5, Informe de emisión para el proyecto. <u>Descripción de la Aplicación de Bischofita</u> Funcionamiento técnico del Cloruro de Magnesio Hexahidratado. El Servicio de Tratamiento de Supresor de Polvo (TSP) en caminos no pavimentados es un riego superficial de Bischofita, que aglomera y cristaliza las partículas finas del suelo, generando carpetas duraderas y con alta resistencia a la tracción. La higroscopía del producto atrae humedad ambiente y la mantiene en el tiempo de forma óptima en la base granular, evitando la liberación del fino en forma de polvo y manteniendo cohesionado el material, por lo que no requiere de riegos de agua para mantener este efecto. La cristalización del producto en la superficie forma una película con mayor resistencia a la tracción, aglomerando los finos y con ello aumentando la vida útil del camino no pavimentado. La solución química permite estabilizar suelos no plásticos (IP=0) y su alta solubilidad permite que la aplicación sea 100% en forma líquida, lo que facilita la homogeneidad del tratamiento. La aplicación del supresor de polvo se realiza por terceros en Anexo 2-4 de la DIA se adjunta cotización realizada para la aplicación en el camino descrito.
Extracción de Material Árido (Metodología de Explotación).	El proyecto extractivo consiste en la excavación o corte, carguío y transporte de materiales áridos apostados en el lecho de río Cachapoal, por sobre la rasante de corte propuesta en el PAS 159. Como método de explotación se contempla, la remoción y retiro de los materiales por medio del "Corte de Bloques Regulares", metodología que consiste en generar secciones geométricas de trabajo o unidades de explotación (UE) sobre la superficie a trabajar. Con respecto a material de descarte, este no se genera dentro del proceso productivo de extracción y procesamiento de áridos (se aclara que la planta de procesamiento no está dentro de la evaluación), debido a que el tipo de chancador que la planta de procesamiento tiene para la recepción de la materia prima es un PE600x900 que tritura hasta 500 mm equivalente a 19,69 pulgadas, es decir posee las dimensiones necesarias para usar en su totalidad el material que se extrae en el río Cachapoal, no existiendo por lo tanto la necesidad de generar material de descarte.
Levantamiento Topográfico	Se realiza un levantamiento topográfico en el área de extracción para luego continuar con el replanteo del eje y perfiles transversales. El levantamiento topográfico se ejecutan según los establecido en el Numeral 7.1 del “Procedimiento de Extracción de Áridos de la DOH” (Resolución DOH VI 1371 de Fecha 3 de julio 2015), el cual se fundamenta en las “Especificaciones Técnicas Topográficas (ETT-DOH)” y en “Normas Generales para el Dibujo y Presentación de Planos (NGD)” (Resol DOH N 7216 de 7 octubre 2011), ambos documentos de la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP, específicamente el numeral 7.1.6.1 y 7.1.6.2 los cuales entregan descripción de los trabajos a desarrollar, los contenidos a obtener como resultado del trabajo topográfico y la descripción de la entrega de la información.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Seguimientos Topográficos	Desde el inicio de la ejecución del proyecto se realizan seguimientos topográficos con la finalidad de controlar la rasante propuesta en el estudio hidráulico y mantener el control y seguimiento del material extraído. Es importante señalar que la Autoridad fiscalizadora puede realizar las inspecciones a las obras de extracción toda vez que sea requerido. Para la implementación del plan se consideran dos etapas: a) Replanteo de obras de explotación: Tiene por objeto realizar las acciones tendientes a definir un área específica de trabajo o unidad básica de extracción o explotación. La actividad consiste en estacar los vértices que componen la unidad a remover, mediante un sistema de niveletas móviles que permite la verificación de la conservación de la rasante de proyecto. La frecuencia de esta actividad es semanal. La figura 1.8 de la DIA señala la secuencia de la explotación para el proyecto. b) Control Topográfico de Obra: En esta instancia se realiza un control del área de explotación con una frecuencia de carácter semanal, a objeto de detectar oportunamente cualquier desviación que pudiese manifestarse y tomar las acciones correctivas que sean pertinentes. Estos controles dan origen a informes mensuales, que reflejan fielmente el estado de avance de las obras de extracción. Los contenidos básicos de los informes son los siguientes: b.1) Número y kilometraje del área controlada; b.2) Coordenadas y cotas de los puntos muestreados en el perfil; b.3) Cotas de la rasante de corte en área controlada; b.4) Diferencia de nivel controlada, donde el signo (+) implica sector Sub Excavado y el signo (-) indica Sobre Excavado, por su parte el cero (0), implica que la obra se encuentra ajustada a cota de proyecto. Para los efectos del control topográfico, se define una tolerancia de 0,1 metros, dentro de este rango, se considera que la obra se encuentra bien ejecutada; b.5) Perfiles Transversales, donde se debe mostrar con una línea de tierra de la condición inicial y debe representarse con otra línea la situación controlada. Los perfiles transversales pueden ser acotados al ancho de la situación proyectada no pudiendo ser menor a esta de modo que se pueda establecer de manera fiel el estado de avance de las obras extractivas en ejecución. Los resultados obtenidos en las letras (b.1), (b.2), (b.3) y (b.4), deben entregarse en una tabla, donde además se debe dejar constancia de la fecha del muestreo en terreno y la fecha de elaboración del informe de autocontrol. Por su parte, el informe debe contar con el apoyo de los perfiles transversales considerados en la letra (b.5) y además debe anexar fotografías que muestren el desarrollo de las obras controladas. Trimestralmente la empresa realiza un informe general de explotación, el cual básicamente compila la información catastrada en los informes mensuales. Los resultados de este informe son remitidos simultáneamente tanto a la Dirección Regional de Obras Hidráulicas, como a la Superintendencia de Medio Ambiente y a las Municipalidades de Rancagua y Olivar, estas últimas en función del sector de explotación, para de esta forma dejar constancia del seguimiento de los trabajos. Con respecto al seguimiento, control y cuantificación de los materiales removidos, estos son cuantificados por medio del conteo sistemático de las unidades de acarreo (camiones tolvas), al ingresar a la planta son contabilizados y registrados, para efectos de fiscalización por parte de las municipalidades correspondientes, para este fin se utilizar una ficha registro de los volúmenes de extracción. El registro contiene: - Nombre del chofer de camión; - Patente del camión cargado; - Fecha y hora de entrega de material en planta de procesamiento; - Capacidad del camión. Para la ejecución de la monumentación topográfica se utilizan los aspectos técnicos detallados en las “Especificaciones Técnicas Topográficas”, (ETT-DOH), que entrega normas claras y de aplicación general, además de unificar la terminología utilizada en Topografía y Geodesia, en su acápite 2.3 Planificación señala:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Previo al inicio de los trabajos topográficos, el consultor deberá presentar a la Inspección Fiscal para su aprobación, una planificación que permita determinar la forma de ejecución del trabajo, además, deberá incluir una programación que permita una correcta organización entre los trabajos de terreno y oficina. La planificación será estructurada de la siguiente forma: *a) Nómina del personal técnico que ejecutará los trabajos.* *b) Metodología adoptada para la ejecución de los trabajos. Se deberá incluir un diagrama o carta Gantt de las actividades a realizar, como, por ejemplo, reconocimiento, monumentación de poligonal y PRs, balizado, nivelación, medición de poligonal, levantamientos, cubicaciones, etc.* *c) Cantidad, especificaciones y características de los equipos y software topográfico que serán utilizados para desarrollar los trabajos topográficos y geodésicos.* *Este programa no deberá ser modificado, excepto por causa de fuerza mayor, la presentación del nuevo programa se realizará en una reunión citada para tal efecto por la Inspección. La Inspección aprobará por escrito las modificaciones propuestas, previa verificación que la calidad del estudio no sea afectada negativamente.* En cuanto al tránsito de vehículos hacia el interior del área de extracción para la ejecución de las inspecciones este se realiza por medio de la camioneta de servicios con la que cuenta el titular del proyecto. Mayores antecedentes se presentan en respuesta a lo solicitado en consulta N°27 del ICSARA Complementario.
Demarcación Franja de Seguridad Oleoducto (Sonacol)	La Franja de seguridad consiste en establecer una zona libre de actividades extractivas considerando una franja sobre un ancho total de 60 (m) a lo largo de toda la franja de cauce que cruza el oleoducto. La cobertura está dada por una distancia equivalente a 30 (m) medidos hacia ambos costados del trazado del eje del Ducto. La franja de seguridad es demarcada mediante estacas pintadas de amarillo (o color visible), además de la incorporación de señalética de advertencia. **Trazado Franja de Proyección Cruce Ducto SONACOL.** 
Carguío de Material y Transporte Planta	El material extraído se cargadirectamente a los camiones tolva de 15 m^3 de capacidad promedio, una vez completado el llenado de los camiones estos son despachados del área de extracción hasta las instalaciones de la planta de procesamiento. El material extraído se entrega a planta de procesamiento de propiedad de Sociedad Áridos San Vicente Ltda.; que cuenta con permisos sectoriales aprobados y que no forma parte de la evaluación. Los antecedentes de la planta de procesamiento se adjuntan en Anexo 2-1 de la DIA. La ubicación de la planta de procesamiento se encuentra emplazadas inmediatamente aguas abajo del puente Cachapoal en el *bypass* de la Ruta 5 sur, kilómetro 89,4, las coordenadas se presentan en la siguiente tabla:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	<table><tr><th>Puntos</th><th>Norte</th><th>Este</th></tr><tr><td>1</td><td>6215845</td><td>334121</td></tr><tr><td>2</td><td>6215538</td><td>334213</td></tr><tr><td>3</td><td>6215498</td><td>334999</td></tr><tr><td>4</td><td>621560</td><td>334988</td></tr><tr><td>5</td><td>6215772</td><td>334052</td></tr></table> Tabla 1.9 de la DIA. En Anexo 2-1 de la DIA, se presentan los antecedentes de la Planta de Procesamiento, como la Escritura de compraventa del predio, donde se ubica la Planta de Procesamiento, al representante legal del proyecto, donde se señalan los deslindes de esta, además se adjunta la siguiente documentación: Anexo 2-1-1 Escritura Compra Venta de Propiedad Anexo 2-1-2 Certificado de Recepción de Obras de Edificación Anexo 2-1-3 Acta de Recepción Definitiva de Obra Anexo 2-1-4 Patente Comercial Anexo 2-1-5 Informe Sanitario Favorable En función de los artículos 55, 116 y 145 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones se adjuntan los permisos correspondientes, siendo importante señalar que dentro del proceso de evaluación ambiental que se lleva a cabo a través de la DIA, no se incluyó a la planta por contar con todos los permisos necesarios de su funcionamiento.
Insumos y suministros	<u>Sistema de abastecimiento de agua potable y servicios higiénicos.</u> El agua potable para el consumo de los trabajadores en el área del proyecto se abastece a través de un botellón de policarbonato de 20 litros dispuestos en un dispensador de agua, toda el agua potable que proporciona el proyecto se ajusta íntegramente a las disposiciones de normativa vigente. Para el suministro de servicios higiénicos se considera la implementación de un baño químico móvil que cuente con lavamanos, el cual se irá trasladando para estar siempre a menos de 75 metros del puesto de trabajo, cumpliendo con a las disposiciones establecidas en los artículos 24, 25 y 26 del D.S. Nº594/1999 del MINSAL, modificado por el D.S. N°201/2001, también del MINSAL. Además, la planta de procesamiento de Sociedad Áridos San Vicente cuenta con sistemas de alcantarillado particular y de agua potable particular (Res. Ex. 1455 19/03/2013 SEREMI Salud Anexo 1-3 de la Adenda), y con Informe Sanitario Favorable que se adjunta en Anexo 1-1 de la Adenda. La dotación mínima de agua potable corresponde a 100 litros de agua por persona al día, en consecuencia, la necesidad de agua potable en esta fase es de 600 litros al día considerando que la mano de obra corresponde a 6 trabajadores. <u>Combustible</u> La planta de procesamiento existente y de propiedad del Titular cuenta con una Declaración de Instalaciones de Combustibles Líquidos TC4 aprobada por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) donde se abastece la maquinaria del proyecto. Ver Declaración de Instalaciones de Combustibles Líquidos en Anexo 2-6 la DIA. La siguiente tabla señala las coordenadas referenciales de la instalación de combustible: <table><tr><th>Puntos</th><th>Norte</th><th>Este</th></tr><tr><td>1</td><td>6215781</td><td>335139</td></tr></table> Tabla 1.16 de la DIA. Electricidad El proyecto no considera la utilización de energía eléctrica, las actividades de esta fase se realizan en horario diurno y mientras la luz día lo permita. <u>Maquinaria y Vehículos</u> La maquinaria y vehículos a utilizar en todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) se indican en la Tabla 1.10 de la DIA. Cabe señalar que NO

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

se realizan mantenciones a la maquinaria y/o vehículos dentro del área del proyecto, en ninguna de sus fases. Se mantiene registro de las mantenciones realizadas y del taller en la oficina del titular del proyecto.

Tipo de Maquinaria	Fase Construcción	Fase Operación	Fase Cierre	Procedencia
Motoniveladora	1	-	-	De propiedad del Titular
Excavadora Serie 220 capacidad de balde 1,0 -1,5 m^3	2	1	1	
Camión Tolva 15 m^3	2	3	1	
Camioneta de Servicio	1	1	1	
Camión Aljibe 10 m^3	1	1	1	De propiedad de contratista del servicio

Tabla 1.10 de la DIA.

Las fichas técnicas de la maquinaria tipo a utilizar se adjuntan en Anexo 2-3 de la DIA.

Recursos naturales renovables

Capa vegetal
Se realiza la extracción de 180 m3 de capa vegetal existente en la superficie del proyecto como parte del acondicionamiento del terreno.

Emisiones y efluentes

Emisiones atmosféricas
Esta fase tiene una duración de tres (3) meses. Las principales actividades son:
- Actividad asimilable a Escarpe.
- Excavaciones.
- Transferencia de Material.
- Circulación interna por caminos no pavimentados.
- Circulación por caminos pavimentados.
- Emisiones Gaseosas.

En la Tabla 20 de la Adenda se indica la estimación total de emisiones para la fase de construcción del proyecto.

Actividad	Emisión (ton/año)											
	NOx	SO_2	NH_3	CO	COV	COVDM	MP_{10comb}	$MP_{2,5comb}$	$MP_{10resusp}$	$MP_{2,5resusp}$	$MP_{10total}$	$MP_{2,5total}$
Escarpes	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0037	0,0005	0,0037	0,0005
Extracción de material	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4845579	0,248714	0,4845579	0,248714
Transferencia de material	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0597473	0,0090474	0,0597473	0,0090474
Tránsito de camiones camino no pavimentado (interior)	0	0	0	0	0	0	0	0	4,3166542	0,4316654	4,3166542	0,4316654
Tránsito de camiones camino no pavimentado (exterior c/bischofita)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9536487	0,0953649	0,9536487	0,0953649
Tránsito de vehículos livianos por caminos no pavimentados (exterior c/bischofita)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0032328	0,000322	0,0032328	0,000322
Tránsito de vehículos pesados por caminos pavimentados	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0061554	0,0014892	0,0061554	0,0014892
Emisiones por combustión de motores	0,16019	0,00016	0,00006	0,03880	0	0,006679	0,003273	0,003273	0	0	0,003273	0,003273
Combustión de Maquinaria fuera de ruta	0,2590	0,0006	0,0002	0,2014	0,02466	0	0,0325	0,0325	0	0	0,03251	0,0325
Total	0,4200857	0,0007553	0,00021554	0,2402269	0,0246682	0,006679	0,035452814	0,0357789	5,827659	0,787152	5,86344	0,82293

Tabla 20 de la Adenda.

Para el control y abatimiento de las emisiones se consideran las siguientes acciones con el fin de minimizar las emisiones:

Acción de control	Descripción	Frecuencia	Actividad de Seguimiento
Conducción moderada	Se prohibirá la conducción de vehículos a una velocidad mayor de 30 km/h al interior de la faena.	Permanente	Evaluación por parte del supervisor de faena del cumplimiento de la medida establecida
Revisión técnica de vehículos	Se realizarán las mantenciones técnicas preventivas al vehículo y maquinaria.	Anual	Revisión técnica del vehículo y maquinaria por concesionarios autorizados y aprobación del permiso de circulación.
Aplicación de Supresor de Polvo en Huella de Acceso	Aplicación de Bischofita en huella de tránsito entre planta y área de extracción	Permanente	Registro de boleta o factura de contratación de servicio de aplicación de supresor de polvo por empresa externa.
Prohibición de quemas	Se prohibirá la quema de maderas, basura u otros materiales combustibles.	Permanente	Inspecciones periódicas del supervisor de faena.

Tabla 1.19 de la DIA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Emisiones líquidas o efluentes

Residuos líquidos Domésticos

Los residuos líquidos domésticos en esta fase del proyecto son generados por el baño químico emplazado en el área del proyecto. Estos serán manejados por la empresa encargada de realizar mantenimiento al baño químico (cada 15 días), la cual se encarga de disponer los residuos líquidos en lugares autorizados por la autoridad sanitaria.

Se lleva un control del retiro de estos residuos, manteniendo disponible para control de la Autoridad el documento que certifique la disposición final de las aguas servidas en un recinto autorizado.

Residuos Líquidos Industriales

El proyecto no contempla la generación de residuos líquidos industriales en esta fase.

Emisiones de Ruido

La fase de construcción considera principalmente la instalación y traslado de equipamiento transitorio (maquinarias, baño químico, letreros y señaléticas), delimitación de área de extracción, acondicionamiento del terreno (extracción de la capa vegetal y residuos y/o escombros existentes en el área del proyecto y disposición final en botadero autorizado), acondicionamiento de la huella de circulación interna (perfilamiento de huella, retiro de escombros y aplicación de supresor de polvo en carpeta de rodado) y levantamiento topográfico. Esta fase tiene una duración de tres (3) meses y se desarrolla de acuerdo al cronograma presentado en Tabla 4 del Anexo 4 de la Adenda.

Para todas las fases del Proyecto el transporte de insumos se realiza por vía terrestre, y el horario de trabajo se realiza de lunes a viernes, entre las 08:00 y 18:00 horas y los sábados de 08:00 a 14:00 horas.

En la tabla 15 del Anexo 4 de la Adenda se presenta la maquinaria que se utiliza para la fase de construcción del Proyecto.

De acuerdo a lo informado por el titular, no existe desglose de maquinaria por actividad para cada fase del proyecto, por lo cual se considera el total de la maquinaria declarada por fase, para evaluar la fase respectiva.

Receptores Sensibles

Se determinaron como receptores sensibles aquellos que se encuentran más cercanos y expuestos a las actividades ruidosas del proyecto que se muestran en el apartado anterior. En este aspecto, se escogieron 14 receptores sensibles humanos representativos. La siguiente tabla detalla todos estos receptores:

Receptor	Descripción	Altura de Receptores [m]	Uso efectivo	Coordenadas UTM Huso 19S		Distancia al Proyecto [m]	m.s.n.m.
				E	N		
R1	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	335107	6215852	638	484
R2	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	335019	6215744	494	483
R3	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	334813	6215484	163	482
R4	Actividad agrícola	1.5	Actividad Productiva	333730	6214552	487	470
R5	Actividad agrícola	1.5	Actividad Productiva	334837	6214469	601	480
R6	Actividad agrícola	1.5	Actividad Productiva	336029	6214776	1364	493
R7	Vivienda de 2 pisos	1.5 - 4	Residencial	336459	6215976	1852	496
R8	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	335970	6216081	1447	491
R9	Actividad industrial aledaña	1.5	Actividad Productiva	335244	6215848	726	486
R10	Actividad agrícola	1.5	Actividad Productiva	333695	6214573	472	469
R11	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	333450	6214549	499	466
R12	Parque entretenciones	1.5	Equipamiento	333755	6215845	330	470
R13	Actividad industrial aledaña	1.5	Actividad Productiva	333123	6216107	549	462
R14	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	331886	6216058	530	452

Tabla 18 del Anexo 4 de la Adenda.

Cabe señalar que, de todos los receptores, el más sensible por su distancia al proyecto es R3, mientras que el menos sensible es R7.

El proyecto y los receptores sensibles están emplazados en un área cubierta por el Plan Regulador Intercomunal de Rancagua, publicado en el D.O. con fecha 24

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	de diciembre de 2010. El tipo de zona ZUC (Zona Urbana Consolidada) de este IPT estipula que “las condiciones de desarrollo urbano para esta Zona serán las que se establezcan en los respectivos Planes Reguladores Comunales”, por lo que para los receptores ubicados en esta zona (R7 y R8) se debe considerar lo dispuesto por el Plan Regulador Comunal de Rancagua, publicado en el D.O. con fecha 25 de septiembre de 1990 y modificado al 11 de enero de 2017. En la tabla 22 del Anexo 4 de la Adenda se muestran las zonas del IPT vigente correspondientes a cada receptor. En la tabla 23 del Anexo 4 de la Adenda se presentan los niveles máximos permisibles de ruido en el AIR del proyecto para cada receptor sensible y sus zonas homologadas a las zonas del D.S. Nº38/2011 MMA según R.E. 491/2016. Cabe señalar que la Zona AR-1 se homologa a Zona Rural del D.S. Nº38/2011 MMA. Para la predicción de las emisiones de ruido que genera el proyecto, se utilizó el software SoundPLAN versión 8.0. Este programa integra la norma ISO 9613-2/96 para la propagación del sonido en ambientes exteriores, donde puede ser ingresada la información de las fuentes de ruido como la potencia acústica (valor único o por bandas de frecuencia) y los datos de los receptores (ubicación puntual o múltiples receptores para generar un mapa de ruido). Además, permite el ingreso de datos del relieve donde se emplaza el proyecto (curvas de nivel del terreno), condiciones ambientales (porosidad del terreno, datos meteorológicos de la zona, vegetación, etc.) y objetos como obstáculos (barreras) y edificaciones. En la tabla 28 del Anexo 4 de la Adenda se presentan los niveles proyectados para los receptores sensibles en la fase de construcción, sin medidas de control. De las evaluaciones realizadas durante las tres fases del proyecto, se observa que se obtiene cumplimiento de los límites máximos permisibles según D.S. Nº38/2011 MMA en todas ellas. Dado lo anterior, no existe necesidad de especificar medidas de control de ruido para generar el respectivo cumplimiento normativo. *Predicción de Ruido por Tránsito Vehicular* Durante el desarrollo del proyecto, el acceso vehicular se realiza a través de un camino no enrolado, constituido por una huella sin pavimentar, que comunica la planta de procesamiento de áridos con el proyecto. Además, al interior del polígono del proyecto, se acondicionan caminos para la circulación de la maquinaria asociada a las fases de construcción y operación. En la figura 12 del Anexo 4 de la Adenda se muestra la ruta de acceso al proyecto y el trazado de caminos interiores. Durante la fase de construcción, la composición del flujo vehicular se detalla en la tabla 31 del Anexo 4 de la Adenda, donde se observa que el flujo vehicular considera un total de 12 veh/día, con una presencia de vehículos pesados del 67%. Basándose en un contexto de condición más desfavorable, se considera que, al menos, todos los viajes coincidan un mismo día de trabajo y, por lo tanto, el flujo diario máximo resultante para la fase de construcción, considerando viajes de ida y vuelta, se indica en la tabla 32 del Anexo 4 de la Adenda. *Niveles proyectados de tránsito vehicular al exterior del proyecto* Los niveles de emisión se obtuvieron a partir del flujo vehicular del proyecto en cada fase respectiva y del porcentaje de presencia de vehículos pesados (mayores a 2,8 t), según el modelo alemán RLS- 90 y modelado por el software SoundPLAN 8.0. Los niveles proyectados y la evaluación de dichos impactos para cada uno de los receptores, según el criterio de la normativa suiza OPB 814.41, se muestran en la tabla 39 del Anexo 4 de la Adenda, para la fase de construcción del Proyecto. *Niveles proyectados de tránsito vehicular al interior del proyecto* El tránsito vehicular al interior del proyecto es considerado como un frente de ruido que forma parte del proyecto, por lo que, el nivel de ruido provocado por el movimiento de dichos vehículos al interior es proyectado a los receptores y evaluado por los criterios establecidos en el D.S. N°38/2011 del MMA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Se evalúa el tránsito por los trazados más cercanos a los receptores del lado Norte y del lado Sur del proyecto, constituyendo cada trazado un escenario de estudio, en un contexto de condición más desfavorable. Esto implica que, si se obtiene cumplimiento normativo para estos casos, se obtiene la misma condición para los otros trazados. La tabla 42 del Anexo 4 de la Adenda muestra el análisis de cumplimiento del ruido generado por el flujo vehicular y de la suma energética del flujo con las fuentes que existen durante la fase de construcción. Los resultados expuestos muestran que el tránsito vehicular, al interior del proyecto, genera niveles bajos comparados con los emitidos por las otras fuentes, por lo que su suma energética es similar a los niveles proyectados sin considerar el flujo vehicular. Por lo tanto, se cumple con el límite permitido por el D.S. Nº38/2011 MMA sin la necesidad de aplicar medidas de control. En la modelación de ruido realizada para la Adenda se determinó para los distintos escenarios que el proyecto no supera el límite establecido en el D.S. Nº38/2011 MMA en los receptores sensibles y en todas las fases del proyecto, de igual forma el titular se compromete a mantener la implementación de la barrera acústica, además de un plan de monitoreo de ruido, tal como se detalla en los numeral 11.1.1 y 11.1.2 del Informe Consolidado de Evaluación. Mayores antecedentes se presentan en Anexo 6 de la DIA, complementados en Anexo 4 de la Adenda, correspondiente al Estudio de Impacto Acústico. **Vibraciones** Dentro de las partes, obras y acciones del proyecto en su fase de construcción, operación y cierre que pueden generar un impacto por vibraciones hacia los receptores, se detalla a continuación, la estimación, análisis y evaluación de esta componente. - Modelo de Estimación de Vibraciones. - Contexto de condición más desfavorable. - Maquinaria por Frente de Trabajo - Frentes de trabajo evaluados - Área de Influencia por Vibraciones - Determinación de Receptores Sensibles al impacto por vibraciones - Escenarios evaluados - Predicción de Vibraciones Generadas por el Proyecto En la tabla 56 del Anexo 4 de la Adenda se presentan los resultados de las modelaciones mediante proyecciones matemáticas programadas en Python hacia los receptores para la fase de construcción del proyecto. De la tabla anterior, se aprecia que, se da cumplimiento a los límites según guía técnica FTA. El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el Anexo 4 del Anexo 4 de la Adenda. En la figura 16 del Anexo 4 de la Adenda se ilustra el mapa de vibración para la fase de construcción del Proyecto. En conclusión, en el estudio de ruido y vibraciones se evaluó el impacto de estos agentes contaminantes en un total de 14 receptores determinados como los más sensibles dentro del área de influencia definida para la componente Ruido, y 1 receptor determinado como el más sensible dentro del área de influencia de vibraciones. Los resultados expuestos en este informe pertenecen a los escenarios más desfavorables para aquellos receptores, por lo que, en la práctica, los niveles de presión sonora y vibraciones recibidos por éstos, serían menores. Al modelar los distintos escenarios con el “criterio de condición más desfavorable”, las contribuciones de nivel de presión sonora debido a las fases de construcción, operación y cierre del proyecto no superan el límite establecido según D.S. Nº38/2011 MMA para receptores sensibles. En este aspecto si se genera cumplimiento en estos escenarios de condición más desfavorable, se genera cumplimiento para todos los demás frentes de trabajo de menor emisión de ruido. Para el estudio de vibraciones, al modelar cada fase del proyecto con el “criterio de condición más desfavorable”, en ningún receptor se superó el límite de referencia para molestias en receptores humanos de la guía técnica FTA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Mayores antecedentes se presentan en Anexo 4 de la Adenda, correspondiente al Estudio de Impacto Acústico y Vibraciones.
Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	**Residuos no peligrosos** <u>Residuos domésticos</u> Los residuos sólidos domésticos generados durante la fase de construcción del proyecto son originados principalmente por restos de envoltorios de papel, plástico, cartón. Se estima que en la fase operación, se generan 75 kg/mes o 3 kg/día (considerando una generación per cápita de 0,5 kg/persona/día, 6 trabajadores y 25 días al mes). Los residuos sólidos son guardados en bolsas plásticas dentro de los mismos camiones y/o maquinaria y se depositan en contenedores al final de la jornada en las instalaciones que para ello cuenta la planta de procesamiento, para luego ser retirados dos (2) veces por semana por el servicio de retiro municipal. El Titular se compromete a obtener la Resolución Sanitaria para el almacenamiento de residuos domiciliarios para la planta de procesamiento de áridos (propiedad del titular del proyecto), con la finalidad de que se encuentre operativa para la puesta en marcha del proyecto de extracción de la evaluación. <u>Residuos o Escombros Área de Extracción</u> Se identificó en el área del proyecto grandes cantidades de basuras y escombros, que es necesario remover para la correcta ejecución de la extracción, se estima que se removerán 450 m^3 de residuos y/o escombros existentes en el área, provenientes de arrastres del río pasadas o por la mala utilización del sector como botaderos no autorizados. Los residuos y/o escombros identificados en el área del proyecto corresponden a escombros de la construcción (maderas, tarros de pinturas, restos de ladrillos entre otros), residuos asimilables a domiciliarios como envoltorios de alimentos en general (vidrio, plástico, tetrapack, etc.), también podremos encontrar muebles, colchones en desuso y un sin número de neumáticos. Todos estos residuos, producto de la utilización del área como botadero ilegal. La remoción de los residuos se realiza mediante la utilización de una excavadora y de un camión tolva de 15 m^3 de capacidad en un periodo de 1 mes (se estima la recolección y llenado de un camión tolva diario), los residuos removidos se conducen directamente a un lugar de disposición final dentro de la Región que cuente con autorización sanitaria vigente. Para la remoción se utiliza una empresa de transporte que cuenten con Resolución Sanitaria y la disposición final se realizará en sitio autorizado, los medios de verificación corresponden a la copia de la Resolución de la empresa de transporte y las copias de la Boletas y/o facturas de los destinatarios finales, las cuales están disponibles en la oficina administrativa del proyecto. Para el control estos residuos se implementa un sistema de registro, el cual consiste en una planilla que facilite el control de los residuos y la información del destinatario final, esta se mantiene disponible para la Autoridad en la oficina administrativa del proyecto, junto con la planilla se adjuntan las boletas y/o facturas del destinatario final de los residuos removidos y la resolución sanitaria de la empresa transportista (no existe acopio temporal de estos residuos dentro del área del proyecto, estos son cargados e inmediatamente enviados a destino final autorizado). En la Tabla 1.22 de la DIA se presenta un formato de Planilla de Seguimiento de Residuos Sólidos. **Residuos peligrosos** No se contempla la generación de residuos peligrosos en esta fase del proyecto. **Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente** No se contempla el almacenamiento de productos químicos, así como tampoco sustancias peligrosas en esta fase del proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre esta fase.	Capitulo IV del ICE, numeral 4.5.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

4.3.2. FASE DE OPERACIÓN	
Construcción Obra Complementaria	Con el objeto de minimizar la interacción del proceso extractivo con la escorrentía superficial del cauce, se propone realizar una obra complementaria cuya función consiste en captar, conducir y devolver a su curso normal las aguas que porta el río Cachapoal en la zona de proyecto. La obra consta principalmente de tres partes o elementos básicos: - Pretil de Material Fluvial; - Canalón Conductor; - Obra de cruce del Canalón Conductor. En la Figura 1.16 de la DIA se muestra la ubicación Obra Complementaria. **i) Pretil de Encauzamiento de Material Fluvial.** Este elemento está dispuesto entre los kilómetros 3.475 y 3.600 de acuerdo a lo indicado en el plano de planta (Lamina 1 de 2 del Anexo 7-3 Láminas PAS 156), tiene carácter de batiente y su longitud es variable entre 100 y 240 metros, dependiendo del comportamiento de los escurrimientos superficiales locales. El pretil cumple con la función de desviar las aguas que porta el cauce para caudales asociados a alta probabilidad de excedencia, con un límite de 50 m^3/s. Su geometría es trapezoidal, la cual se ajusta a lo mostrado en la siguiente Figura y está construido a partir del material fluvial ubicado en la misma área de su emplazamiento. En la Figura 1.17 de la DIA se visualiza el Perfil Tipo Pretil Desvío de Aguas. **ii) Canalón Conductor** La obra tiene carácter de provisoria la cual consiste en el desarrollo de un canalón lateral emplazado en el costado derecho del cauce del río Cachapoal. Tiene una longitud total de 1.600 metros lineales y forma parte de un proyecto de mayor envergadura tipificado como explotación mecanizada de áridos desde cauces naturales y el cual es tratado de manera específica en el desarrollo del PAS 159, la obra propuesta describe a continuación. *a) Canalón de transporte de aguas.* Consiste en un canalón de 1.600 metros lineales de longitud cuyo ancho basal es de 10,0 (m), su pendiente es uniforme siendo su magnitud igual a 0,9225 %, los taludes laterales estarán a razón E:V = 1:1 y respecto a su altura esta es variable dependiendo de la sinuosidad superficial del terreno donde se encuentra emplazada moviéndose en un rango que varía entre 0,0 y 3,5 (m). En la Figura 1.18 de la DIA se muestra el Perfil Tipo Canalón de Desvío de Aguas. La construcción de canalón tiene una duración de 6.1 meses, donde son excavados 47.783 m^3 de material integral, este material se lleva a la planta de procesamiento para su procesamiento. Es importante señalar que el material excavado forma parte de la cubicación general del proyecto de extracción (PAS 159). Las excavaciones se realizan de manera continua hasta completar íntegramente la obra propuesta de los 1.600 metros lineales. En la Figura 1.19 de la DIA, se indican las características generales de la morfología local del cauce donde es implementado el proyecto (1), la caracterización tipo de los escurrimientos superficiales (2), eje planimétrico del

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	cauce (Eje Explotación) (3), sección tipo propuesta para la propuesta y la ubicación y distribución de las unidades básicas de trabajo (UE). De acuerdo a lo observado en la figura y atendiendo a la necesidad de desarrollar los trabajos extractivos en seco, evitando la interacción de las aguas superficiales que porta el cauce en forma normal con las actividades relacionadas a la extracción de materiales propuesta. Se proyecta desarrollar en primera instancia, la explotación parcial de la UE 10 mediante la implementación de un canalón lateral el cual se utiliza temporalmente como el elemento que transporte los flujos superficiales que habitualmente porta el río. La secuencia gráfica muestra la situación general en proyección transversal de la explotación mecanizada de áridos propuesta (avance de la explotación), y la incorporación del canalón al perfil de explotación. En la Figura 1.20 de la DIA se presentan la Construcción Canalón de Desvío de Aguas. Una vez concluida la construcción del canalón, se aprecia esquemáticamente el trabajo desarrollado por el canalón donde los flujos normales son transportados por este, supliendo la distribución de los escurrimientos caracterizada en la Figura 1.20. El trabajo del canalón se prolonga en el tiempo hasta que el desarrollo de la Fase II en la denominada Sub Fase (1) se encuentre parcialmente desarrollada y la geometría de la nueva sección producto del avance de la explotación permita restablecer el flujo superficial al cauce principal. Esta situación se muestra esquemáticamente en la Figura 1.21 de la DIA. Por último, la Figura 1.22 de la DIA muestra el desarrollo total del proyecto donde la resultante queda esquematizada por la sección de corte propuesta para la explotación. Se observa con claridad que el canalón fue absorbido por la sección de explotación y los flujos que porta el cauce se distribuyen uniformemente en el interior de la nueva sección, pero esta vez con la particularidad de que esta nueva sección es capaz de contener íntegramente caudales asociados a crecidas extraordinarias del alto periodo de retorno, incluso el caudal asociado a una crecida de 200 años. **iii) Cajón Triple u Obra de Cruce.** Se proyecta la incorporación al interior del canalón conductor de aguas desviadas (PAS 157) y el cual está adosado a la arista interior de lo zona propuesta para la explotación, de una obra que permite el cruce por sobre el canalón proyectado y la cual consiste básicamente en la instalación de un Cajón Triple de 3000 X 2500 X 10000 (mm), construido en base a unidades prefabricadas de 3000 X 2500 X 2000 (mm). Este elemento es desarrollado entre los kilómetros 3.795 y 3.805, alcanzando una longitud total de 10 metros lineales, donde el total de cajones prefabricados requeridos para la construcción de la obra es de 15 unidades. En la Figura 1.23 de la DIA se muestra el Perfil Tipo Cajón Triple Hormigón Armado. La obra de cruce incorpora un Muro guía para cajones que se describe a continuación: <u>Muro Guía para Cajones (Muro Ala):</u> El proyecto considera la implementación de dos muros guía adosados a los cajones en sus emplazamientos laterales. En este caso se consideró la construcción de acuerdo a las características técnicas señaladas en las láminas 4.103.401 (V4 MC) la que señala las características de la disposición del muro en vista de planta, 4.103.501 (V4 MC) la cual se refiere a la geometría de la obra con su correspondiente armadura y la lámina 4.103.502 (V4 MC), la cual señala las cubicaciones correspondientes a la armadura adoptada. Las láminas pueden observarse en el Anexo del PAS 156. Estas obras tienen un carácter de provisoria y son desmanteladas como parte de las actividades de cierre de la obra.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

<table>
<tr><td></td><td>Las coordenadas de la obra complementaria se indican en la tabla 1.25 de la DIA y Anexo 3-5 de la DIA se adjunta KMZ A de la Obra. Mientras que la Tabla 1.26: de la DIA detalla las coordenadas Ubicación Canalón Conductor o de Desvío.

Luego, en la Tabla 1.27 de la DIA se indican las Coordenadas Cajón triple u Obra de Cruce, vértices Cajón Triple.

En la construcción de la obra complementaria, específicamente la construcción del canalón se procede a extraer aproximadamente 47.774,4 m^3 de material integral (los detalles del volumen a extraer se adjuntan en Anexo 7-4 PAS 157 de la DIA), este valor se descuenta a la tasa anual de explotación que se tiene considerada para el primer año, que es de 94.548 m^3 aproximadamente.

Los materiales excavados en la construcción del canalón tienen como destino final la planta de procesamiento existente y forma parte de la cubicación general del proyecto de extracción (PAS 159). La siguiente tabla resume los volúmenes anuales a extraer:

<table>
<tr><th>Año del Proyecto</th><th>Extracción</th><th>Volumen Parcial</th><th>Volumen Anual</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Año 1</td><td>Extracción de áridos producto de la Construcción Canalón (PAS 157)</td><td>47.774,4 m^3</td><td rowspan="2">94.548 m^3</td></tr>
<tr><td>Extracción de Áridos (PAS 159)</td><td>49.773,6 m^3</td></tr>
</table>
Tabla 1.28 de la DIA.</td></tr>
<tr><td>Extracción de Material Árido</td><td>La explotación del cauce consiste en remover los materiales depositados o embancados a partir de la rasante de corte, generando un canalón central. Los materiales que se encuentren embancados por sobre la rasante, se remueven por medio de cortes longitudinales sucesivos hasta materializar en terreno la sección proyectada.

El Proyecto cuenta con el Pronunciamiento Favorable de la I. Municipalidad de Rancagua, para el proyecto en evaluación (oficio 558/2018, Fecha 07.11.2018), el permiso de extracción se solicita una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) Favorable.

Así mismo se obtiene el permiso sectorial anual de extracción por parte de la DOH, por el volumen estimado para cada año según corresponda y de acuerdo con los permisos de cada municipio.

En la figura 1.24 de la DIA se observa el perfil tipo de explotación del proyecto correspondiente a la comuna de Rancagua y Olivar, seguidamente en la Figura 1.25 de la DIA, se muestra el esquema general de explotación. Más detalles en Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria (PASM 159).

En función de los volúmenes de extracción contemplados durante la vida útil del Proyecto, se presenta una Ficha de Registro de Volúmenes de Extracción de Áridos. La cual se presenta trimestralmente a la Dirección de Obras hidráulicas (DOH), a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la I. Municipalidad de Rancagua y I. Municipalidad de Olivar, todos de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins, tal como se presenta en la tabla 1.31 de la DIA.

a.1) Seguimiento Topográfico:

Desde el inicio de la ejecución del proyecto se proponen seguimientos topográficos con carácter de permanente. Para la implementación del Plan de Seguimiento y control de material árido extraído el cual se encuentra detallado en el Capítulo 1 de la DIA.

a.2) Acciones en Caso de Crecidas de Río:

El proyecto contempla las siguientes acciones frente a eventuales efectos provocados por las aguas lluvias y los eventuales arrastre de sedimentos provocados por crecidas del río que se pudiesen generar al interior del área de extracción:

i) Diariamente se prepara un estado del tiempo en el cual se tiene en consideración el pronóstico oficial de éste para el día y los tres (3) días siguientes.</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

<table>
<tr><td></td><td>De esta forma, se puede planificar las actividades extractivas a fin de que las condiciones climáticas locales no interfieran con ellas.

ii) Se realiza el retiro oportuno de todos los equipos que se encuentren operando dentro del área de proyecto, de manera previa a que se manifieste el evento climático.
iii) Dentro del área de extracción no existen acopios de materiales de ninguna clase.</td></tr>
<tr><td>Carguío de Material y Traslado a Planta</td><td>El material removido es directamente cargado sobre los camiones tolva, una vez completado la carga de los camiones son trasladados desde el área de extracción hacia la planta de procesamiento existente de Sociedad Áridos San Vicente.

Dentro del área de extracción no existe acopio de material, acopio de material de rechazo, así como tampoco se realiza lavado de áridos, ni de maquinarias.

En cuanto a los flujos de los vehículos y maquinaria en la fase operación se presentan en la siguiente tabla:

<table><tr><th>Tipo</th><th>Descripción</th><th>Flujo
N° de Viajes (ida y Vuelta)</th></tr><tr><td>Excavadora</td><td>La excavadora será trasladada al comienzo de cada jornada hasta el sector o bloque de extracción correspondiente, terminada la jornada será trasladada nuevamente la planta de procesamiento.</td><td>2 viajes diarios</td></tr><tr><td>Camión Tolva</td><td>Los camiones tolva trasladan el material integral extraído hasta la planta de procesamiento</td><td>21 viajes diarios</td></tr><tr><td>Vehículo de Servicio (camioneta de Servicios)</td><td>Traslado de profesionales (de requerir) hasta el sector o bloque de extracción para supervisión de las obras.</td><td>2 viajes diarios</td></tr></table>
Tabla 1.32 de la DIA.

La distancia desde el acceso a la planta de procesamiento hasta el acceso del área de extracción es de 560 metros (camino o huella de conexión entre la planta de procesamiento y el área de extracción). Es importante aclarar que la distancia desde el acceso al área de extracción hasta el interior de la planta de procesamiento específicamente hasta la entrada del buzón alimentador es de 650 metros (0,65 km).
En la Figura 1.26 de la DIA se observa la Huella de desplazamiento entre Planta y Área de Extracción.</td></tr>
<tr><td>Caminos Internos Área de extracción (huellas)</td><td>Los caminos o huellas internos proyectadas para la circulación de camiones dentro del polígono de extracción se manifiestan a nivel de huellas superficiales y las cuales se adaptan a la morfología local que interactúa con su trazado como se demuestra en la figura 1.27 de la DIA.

Los caminos para el desplazamiento de los camiones y excavadora dentro del área de extracción tienen el carácter de batientes y su desarrollo se realiza en conjunto con el avance de la explotación. Por lo tanto, forman parte del mismo proceso o procedimiento mediante el cual se realiza la explotación proyectada.

Se proyecta generar caminos internos a las distintas unidades de explotación y sus respectivos bloques, en total se implementan tres (3) accesos denominados como: Acceso 1, Acceso 2 y Acceso 3 además de un ramal denominado Acceso 3, Ramal 1 y un enlace denominado Enlace Acceso 1- acceso 2, la siguiente tabla describe los caminos internos proyectados dentro del polígono de explotación:</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	<table><tr><th>Nombre de Acceso</th><th>Longitud (m)</th><th>Ancho (m)</th><th>Cobertura</th></tr><tr><td>Acceso 1</td><td>2550</td><td>8</td><td>Unidades de explotación 1,2,3 y sus respectivos bloques, estará en estado de operación durante el desarrollo de la fase II en la Sub Fase (1)</td></tr><tr><td>Acceso 2</td><td>2465</td><td>8</td><td>Unidades de explotación 4 y 5 con sus respectivos bloques, estará en estado de operación durante el desarrollo de la fase II en la Sub Fase (2)</td></tr><tr><td>Acceso 3</td><td>2410</td><td>8</td><td>Unidades de explotación 6 y7 y sus respectivos bloques, estará en estado de operación durante el desarrollo de la fase II en la Sub Fase (3)</td></tr><tr><td>Acceso 3, Ramal 1</td><td>2090</td><td>8</td><td>Unidades de explotación 8,9 y 10 y sus respectivos bloques, estará en estado de operación durante el desarrollo de la fase II en la Sub Fase (4)</td></tr><tr><td>Enlace Acceso 1- acceso 2</td><td>200</td><td>8</td><td>Cumple la función de conexión y estará en estado operacional durante el desarrollo de la fase II en la Sub Fase (1).</td></tr></table> Tabla 1.33 de la DIA. Se incluye en tabla 1.34 de la DIA un programa para la habilitación de los caminos internos en el polígono de extracción.
Productos generados	Material de extracción En primera instancia, se considera la extracción o explotación de 47.783 m^3 de material árido, en la construcción del canalón que forma parte de la obra complementaria del proyecto, los cuales son transportadas hasta la planta para su procesamiento y comercialización. (PAS 157). Luego, corresponde la extracción de 1.345.456 m^3 de material integral del cauce del río Cachapoal en la comuna de Rancagua y Olivar. Cabe destacar que del total de material árido a extraer durante la vida útil del proyecto es de 1.393.269 m^3, de los cuales 47.783 m^3 son extraídos durante la construcción de la obra complementaria del proyecto.
Recursos naturales renovables	Material de extracción Los recursos naturales a extraer en la fase operación corresponden al material integral extraído desde el cauce del río Cachapoal. En primera instancia, se considera la extracción o explotación de 47.783 m^3 de material árido, en la construcción del canalón que forma parte de la obra complementaria del proyecto, los cuales son transportadas hasta la planta para su procesamiento y comercialización. (PAS 157). Luego, corresponde la extracción de 1.393.263 m^3 de material integral del cauce del río Cachapoal en la comuna de Rancagua y Olivar. Cabe destacar que del total de material árido a extraer durante la vida útil del proyecto es de 1.393.263 m^3, de los cuales 47.783 m^3 son extraídos durante la construcción de la obra complementaria del proyecto.
Insumos y suministros	<u>Sistema de abastecimiento de agua potable y servicios higiénicos</u> El agua potable para el consumo de los trabajadores en el área de extracción se abastece a través de un botellón de policarbonato de 20 litros dispuestos en un dispensador de agua, toda el agua potable que proporciona el proyecto se ajusta íntegramente a las disposiciones de normativa vigente. Para el suministro de servicios higiénicos se considera la implementación de un baño químico móvil que cuente con lavamanos, tal como se puede apreciar en la Figura 1.14, el cual se va trasladando para estar siempre a menos de 75 metros del puesto de trabajo, cumpliendo con a las disposiciones establecidas en los artículos 24, 25 y 26 del D.S. Nº594 /1999 del MINSAL, modificado por el D.S. N°201/2001, también del MINSAL. La mantención del baño químico está a cargo de una empresa externa autorizada por la SEREMI de Salud (tipo DISAL). Además, la planta de procesamiento de Sociedad Áridos San Vicente cuenta con sistemas de alcantarillado y de agua potable, dicha planta cuenta con Informe Sanitario Favorable que se adjunta a la DIA en Anexo 2-1-5. El suministro agua potable en la planta de Procesamiento cuenta con Resolución Sanitaria la cual se adjunta a la Adenda en Anexo 1-3 Res. Ex. N°1415 del 19 marzo 2013, la cual señala que la planta cuenta con agua potable particular por un volumen de 3 m^3/d, para un total de 20 personas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	La dotación mínima de agua potable es de 100 litros de agua por persona al día, en consecuencia, la necesidad de agua potable en esta fase corresponde a 600 litros al día considerando que la mano de obra corresponde a 6 trabajadores. Agua de Humectación Se contrata el servicio externo de humectación de caminos mediante un camión aljibes, para la mitigación de MP10 en la huella de circulación interna (área de extracción), la empresa encargada de la humectación debe cumplir con lo dispuesto en la NCh 1.333 sobre requisitos de calidad de agua para diferentes usos. Se requiere a empresa contratista registro de la procedencia del agua para la humectación y análisis de la calidad de esta. La humectación de la huella se realiza con una frecuencia que considere cada vez que a emisión de material particulado pudiese afectar la salud de los trabajadores o personas que habiten colindante a los camiones utilizados por el proyecto, con el fin de evitar la emisión de polvo en suspensión, manteniéndolos humectados durante toda la jornada laboral. Se tiene en consideración aumentar la frecuencia de humectación cuando se observen condiciones meteorológicas desfavorables, tales como temperaturas elevadas y vientos considerables. Combustible La planta de procesamiento existente y de propiedad del Titular cuenta con una Declaración de Instalaciones de Combustibles Líquidos TC4 aprobada por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) donde se abastece la maquinaria del proyecto. Ver Declaración de Instalaciones de Combustibles Líquidos en Anexo 2-6 de la DIA.
Emisiones y efluentes	**Emisiones atmosféricas** La fase de operación del proyecto consiste en remover los materiales depositados o embancados en el cauce del Río Cachapoal. El material integral extraído desde el río se carga mediante el uso de una excavadora sobres los camiones tolvas de 15 m^3 de capacidad. No existirá procesamiento, ni acopio de material dentro del área del Proyecto (área de extracción). El material cargado sobre los camiones tolvas, se trasporta y entrega a la planta de procesamiento existente (perteneciente a Sociedad Áridos San Vicente), donde el total aproximado a extraer es del orden de los 1.393.263 m^3 de material. A continuación, se detallan las emisiones respectivas de esta fase. - Excavaciones. - Erosión eólica. - Transferencia de Material. - Circulación interna por caminos no pavimentados. - Emisiones Gaseosas. En la siguiente tabla se detalla el resumen de emisiones atmosféricas para la Fase de operación del Proyecto, para el año 1:

Actividad	Emisión (ton/año)											
	NOx	SO_2	NH_3	CO	COV	COVDM	MP_{10comb}	$MP_{2,5comb}$	$MP_{10resusp}$	$MP_{2,5resusp}$	$MP_{10total}$	$MP_{2,5total}$
Extracción de material	0	0	0	0	0	0	0	0	0,949	0,487	0,949	0,487
Transferencia de material	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05849	0,008857	0,05849	0,008857
Tránsito de camiones camino no pavimentado (interior)	0	0	0	0	0	0	0	0	3,5893	0,35893	3,58931	0,358932
Tránsito de camiones camino no pavimentado (exterior c/bischofita)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7929637	0,0792964	0,79296	0,079296
Tránsito de vehículos livianos por caminos no pavimentados	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0520359	0,0051774	0,05203	0,0051774
Emisiones por combustión de motores	0,13981	0,00014	0,00006	0,03358	0	0,005807	0,00283	0,00283	0	0	0,002826	0,0028262
Combustión de Maquinaria fuera de ruta	0,4914	0,0011	0,0003	0,3822	0,0468	0	0,0313	0,0313	0	0	0,0313266	0,0313266
Total	0,631205	0,001239	0,000346	0,4157507	0,0468031	0,0058074	0,0341528	0,0341528	5,4416036	0,9392582	5,476	0,973

Tabla 38 del Anexo 3 de la Adenda.

En la siguiente tabla se detalla el resumen de emisiones atmosféricas para la Fase de operación del Proyecto, para el año 2 al 4:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Actividad	Emisión (ton/año)											
	NOx	SO_2	NH_3	CO	COV	COVDM	MP_{10comb}	$MP_{2,5comb}$	$MP_{10resusp}$	$MP_{2,5resusp}$	$MP_{10total}$	$MP_{2,5total}$
Extracción de material	0	0	0	0	0	0	0	0	1,9183	0,9846	1,9183	0,9846
Erosión del pretil	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05168	0,00794	0,05168	0,00794
Transferencia de material	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1182429	0,0179054	0,1182429	0,0179054
Tránsito de camiones camino no pavimentado (interior)	0	0	0	0	0	0	0	0	13,149628	1,3149628	13,149628	1,3149628
Tránsito de camiones camino no pavimentado (exterior c/bischofita)	0	0	0	0	0	0	0	0	2,905056	0,2905057	2,905056	0,2905057
Tránsito de vehículos livianos por caminos no pavimentados	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0867314	0,0086295	0,0867314	0,0086295
Emisiones por combustión de motores	0,60304	0,00061	0,00024	0,14515	0	0,025014	0,0122354	0,0122354	0	0	0,0122354	0,0122354
Combustión de Maquinaria fuera de ruta	0,9935	0,0022	0,0006	0,7727	0,0946	0	0,0633	0,0633	0	0	0,0633365	0,0633365
Total	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,2296**	**2,6246**	**18,3052**	**2,7001**

Tabla 39 del Anexo 3 de la Adenda.

En la siguiente tabla se detalla el resumen de emisiones atmosféricas para la Fase de operación del Proyecto, para el año 5:

Actividad	Emisión (ton/año)											
	NOx	SO_2	NH_3	CO	COV	COVDM	MP_{10comb}	$MP_{2,5comb}$	$MP_{10resusp}$	$MP_{2,5resusp}$	$MP_{10total}$	$MP_{2,5total}$
Extracción de material	0	0	0	0	0	0	0	0	1,9183	0,9846	1,9183	0,9846
Erosión del pretil	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02584	0,00397	0,02584	0,00397
Transferencia de material	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1182429	0,0179054	0,1182429	0,0179054
Tránsito de camiones camino no pavimentado (interior)	0	0	0	0	0	0	0	0	13,149628	1,3149628	13,149628	1,3149628
Tránsito de camiones camino no pavimentado (exterior c/bischofita)	0	0	0	0	0	0	0	0	2,905056	0,2905057	2,905056	0,2905057
Tránsito de vehículos livianos por caminos no pavimentados	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0867314	0,0086295	0,0867314	0,0086295
Emisiones por combustión de motores	0,60304	0,00061	0,00024	0,14515	0	0,025014	0,0122354	0,0122354	0	0	0,0122354	0,0122354
Combustión de Maquinaria fuera de ruta	0,9935	0,0022	0,0006	0,7727	0,0946	0	0,0633	0,0633	0	0	0,0633365	0,0633365
Total	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,2038**	**2,6206**	**18,2793**	**2,6962**

Tabla 40 del Anexo 3 de la Adenda.

En la siguiente tabla se detalla el resumen de emisiones atmosféricas para la Fase de operación del Proyecto, para el año 6 al 15:

Actividad	Emisión (ton/año)											
	NOx	SO_2	NH_3	CO	COV	COVDM	MP_{10comb}	$MP_{2,5comb}$	$MP_{10resusp}$	$MP_{2,5resusp}$	$MP_{10total}$	$MP_{2,5total}$
Extracción de material	0	0	0	0	0	0	0	0	1,9183	0,9846	1,9183	0,9846
Transferencia de material	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1182429	0,0179054	0,1182429	0,0179054
Tránsito de camiones camino no pavimentado (interior)	0	0	0	0	0	0	0	0	13,149628	1,3149628	13,149628	1,3149628
Tránsito de camiones camino no pavimentado (exterior c/bischofita)	0	0	0	0	0	0	0	0	2,905056	0,2905057	2,905056	0,2905057
Tránsito de vehículos livianos por caminos no pavimentados	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0867314	0,0086295	0,0867314	0,0086295
Emisiones por combustión de motores	0,60304	0,00061	0,00024	0,14515	0	0,025014	0,0122354	0,0122354	0	0	0,0122354	0,0122354
Combustión de Maquinaria fuera de ruta	0,9935	0,0022	0,0006	0,7727	0,0946	0	0,0633	0,0633	0	0	0,0633365	0,0633365
Total	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**

Tabla 41 del Anexo 3 de la Adenda.

<u>Medidas de Abatimiento</u>

Para el control y abatimiento de las emisiones se consideran las siguientes acciones con el fin de minimizar las emisiones:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Acción de control	Descripción	Frecuencia	Actividad de Seguimiento
Conducción moderada	Se prohibirá la conducción de vehículos a una velocidad mayor de 30 km/h al interior de la faena.	Permanente	Evaluación por parte del supervisor de faena del cumplimiento de la medida establecida
Revisión técnica de vehículos	Se realizarán las mantenciones técnicas preventivas al vehículo y maquinaria.	Anual	Revisión técnica del vehículo y maquinaria por concesionarios autorizados y aprobación del permiso de circulación.
Aplicación de Supresor de Polvo en Huella de Acceso	Aplicación de Bischofita en huella de tránsito entre planta y área de extracción	Permanente	Registro de boleta o factura de contratación de servicio de aplicación de supresor de polvo por empresa externa.
Prohibición de quemas	Se prohibirá la quema de maderas, basura u otros materiales combustibles.	Permanente	Inspecciones periódicas del supervisor de faena.

Tabla 1.19 de la DIA.

Descripción de la Aplicación de Bischofita

Funcionamiento técnico del Cloruro de Magnesio Hexahidratado

El Servicio de Tratamiento de Supresor de Polvo (TSP) en caminos no pavimentados es un riego superficial de Bischofita, que aglomera y cristaliza las partículas finas del suelo, generando carpetas duraderas y con alta resistencia a la tracción.

La higroscopía del producto atrae humedad ambiente y la mantiene en el tiempo de forma óptima en la base granular, evitando la liberación del fino en forma de polvo y manteniendo cohesionado el material, por lo que no requiere de riegos de agua para mantener este efecto.

La cristalización del producto en la superficie forma una película con mayor resistencia a la tracción, aglomerando los finos y con ello aumentando la vida útil del camino no pavimentado.

La solución química permite estabilizar suelos no plásticos (IP=0) y su alta solubilidad permite que la aplicación sea 100% en forma líquida, lo que facilita la homogeneidad del tratamiento.

Evaluación de caminos y preparación de la superficie

Como primera actividad a realizar es la evaluación que se realiza al estado del camino para recomendaciones específicas de reparación.

El camino debe presentar una superficie libre de irregularidades, tales como baches y calaminas.

Para asegurar el correcto funcionamiento del TSP la carpeta a tratar debe encontrarse con todos los trabajos necesarios, tales como: aporte de material, perfilado, compactación, etc.

Riego de camino

La solución se aplica uniformemente sobre todo el ancho de la superficie, utilizando para ello un camión aljibe equipado con barra de riego presurizada accionada desde la cabina por el chofer, la cual otorga un riego uniforme a una velocidad constante (tasa de riego aproximada de 0,5 L/m^2), siempre cuidando los estándares de seguridad.

La aplicación, dependiendo de la capacidad de absorción del material, se realiza con varias pasadas por el mismo punto, hasta completar la dosis calculada, y así evitar que el suelo se sature prematuramente, o que la solución escurra de forma lateral. Los riegos sucesivos no se realizan hasta que el riego previo haya penetrado adecuadamente el material de la carpeta de rodadura.

Al encontrarse el camino libre de irregularidades (baches y calaminas) se aplica un riego inicial con dosis de 4 L/m^2.

La conservación del camino se determina tras una previa evaluación por parte de la empresa contratista y de la eficiencia de la carpeta (medición de polvo) con un nivel aceptable de polvo lo que permite el normal funcionamiento de la transitabilidad del camino. Estas conservaciones tienen una dosificación de 1 L/m^2.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

El seguimiento y evaluación del camino se realiza bajo la supervisión de la empresa contratista, y sumado a argumentos técnicos y empíricos que permitan evaluar el tipo de conservación para alcanzar el objetivo propuesto.
El titular debe remitir a la Autoridad Sanitaria, toda vez que realice las mediciones que permitirán ver el comportamiento y eficiencia del TSP.

Sistema de monitoreo de polvo

El sistema de monitoreo de polvo es una herramienta que nos entrega información instantánea de la variación en la emisión de material particulado en los caminos, producto del tránsito de vehículos.
Nos permite evaluar la efectividad del tratamiento supresor de polvo (TSP) y planificar las conservaciones de manera de obtener los resultados requeridos por el cliente.
Se mide utilizando el equipo tipo *Dustmate*, que permite conocer el nivel de polvo en suspensión existente en los caminos y así poder generar la información de la línea base antes de la aplicación del TSP (medición del PM10, correspondiente al polvo visible y PM 2,5: corresponde al polvo que puede ingresar por las vías respiratorias humanas).
Para realizar las mediciones se instala el aspirador en el parachoques trasero del vehículo, justo detrás de la rueda trasera, de manera de obtener directamente la cantidad de polvo generada por la tracción del neumático con la carpeta. El vehículo a medida que recorre el camino permite al equipo ir almacenando datos segundos a segundo del nivel de polvo en cada punto, con lo que finalmente es posible construir las curvas de distancia v/s emisión con que son evaluados los caminos.
En la medida que se realiza un conjunto de mediciones en un mismo camino, se puede obtener la curva de desempeño de ese camino bajo la característica deseada, en el caso de este análisis, se puede obtener el desempeño de ese camino tratado con *Bischofita.*
Primero se mide la línea base que corresponde al nivel de polvo en suspensión existente en los caminos antes del comienzo de los trabajos relativos a la aplicación del TSP y posteriormente se ejecutan mediciones periódicas al camino para mostrar su desempeño una vez tratado con el supresor de polvo.
Con los datos obtenidos se construye un gráfico que permite ver de manera sencilla dicho comportamiento, el que origina la línea base más las intervenciones obtenidas en adelante reflejando la evolución y eficiencia del TSP.
Se fija un umbral de eficiencia mínimo deseable de 75% tomado como parámetro para fijar un nivel aceptable de polvo el que no interfiere con el normal funcionamiento del tránsito del camino. Este nivel se puede fijar en función de las necesidades reales existentes en el camino del mandante, lo que se puede incorporar en la metodología de medición.
En la siguiente tabla se presenta un resumen de emisiones por fase:

Año	Fase	Emisión (ton/año)											
		NOx	SO_2	NH_3	CO	COV	COVDM	MP_{10comb}	$MP_{2,5comb}$	$MP_{10resusp}$	$MP_{2,5resusp}$	$MP_{10total}$	$MP_{2,5total}$
1	Construcción	0,4040	0,0007	0,0002	0,2364	0,0247	0,0060	0,0355	0,0355	5,0938	0,7131	5,1293	0,7486
	Operación	0,6312	0,0012	0,0003	0,4158	0,0468	0,0058	0,0342	0,0342	5,4416	0,9393	5,4758	0,9734
	Total	**1,0352**	**0,0020**	**0,0006**	**0,6521**	**0,0715**	**0,0118**	**0,0696**	**0,0696**	**10,5354**	**1,6524**	**10,6050**	**1,7220**
2	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,2296**	**2,6246**	**18,3052**	**2,7001**
3	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,2296**	**2,6246**	**18,3052**	**2,7001**
4	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,2296**	**2,6246**	**18,3052**	**2,7001**
5	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,2038**	**2,6206**	**18,2793**	**2,6962**
6	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
7	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
8	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
9	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
10	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
11	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
12	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
13	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
14	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
15	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
16	**Cierre**	**0,0005**	**2E-06**	**2E-06**	**0,0001**	**0,0000**	**3E-05**	**8E-07**	**8E-07**	**0,0318**	**0,0032**	**0,0318**	**0,0032**
Límite emisiones		**15**	**30**	-	-	-	-	-	-	-	-	**5**	-

Tabla 45 del Anexo 3 de la Adenda.

En la estimación de emisiones atmosféricas realizadas se puede observar que el Proyecto supera el límite normativo el año 1 por la suma de las emisiones de la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	fase de construcción y operación, en donde el MP10 alcanza un valor de 10,6050 ton/año. En los años siguientes también las excede en la fase de operación con un valor de 18,3052 ton/año (años 2 al 4), 18,2793 ton/año (año 5) y con 18,2535 ton/año (año 6 al 15). En la zona está en vigencia el D.S. Nº5/2013, establece Plan de Descontaminación Atmosférica para El Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente, indica en el Capítulo VI, articulo 33, inciso a), *"Aquellos proyectos o actividades nuevas y sus modificaciones, en cualquiera de sus etapas, que tengan asociadas una emisión total anual que implique un aumento sobre la situación base, superior a los valores que se presentan en la siguiente tabla, deberán compensar sus emisiones en un 120%."* Tabla 46 del Anexo 3 de la Adenda. Por lo tanto, el proyecto debe compensar en un 120% la emisión de MP10, debido a que es el único parámetro que supera la norma anual de dicho contaminante, tanto para el año 1 (suma de emisiones de la fase de construcción y operación) como el año 2 en adelante (hasta el año 15). Dado que el proyecto supera los límites establecidos en la tabla 12 del artículo 33 del D.S. N°15/2013, corresponde la presentación de un Plan de Compensación de Emisiones, por lo cual el Titular se presenta como parte del proceso de evaluación ambiental los siguientes antecedentes: *a) Especificar plazo de entrega del Programa de Compensación de Emisiones establecido en el D.S N°15/2013 del Ministerio del Medio Ambiente a la SEREMI del Medio Ambiente.* El Programa de Compensación de Emisiones se presentará en un plazo máximo de dos meses posterior a la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable. En todo caso no podrá ser superior a un año contado desde la notificación de la RCA. *b) Contaminante a compensar: De acuerdo al (o los) contaminante(s) que se debe(n) compensar, esta información debe ser presentada en forma independiente para cada contaminante.*

Contaminante	Emisión máxima (ton/año)
MP_{10}	5
SO_x	30
NO_x	15

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Año	Fase	$MP_{10total}$	Valor a compensar 120%	Fracción por combustión	Fracción por resuspensión
1	Construcción	5,1293	7,03613	0,0429348	6,9931910
	Operación	5,4758	8,244811	0,042157622	8,2026533
	Total	**10,6050**	**15,28093**	**0,0850924**	**15,195844**
2	**Operación**	**18,3052**	**21,96622**	**0,0906864**	**21,875530**
3	**Operación**	**18,3052**	**21,96622**	**0,0906864**	**21,875530**
4	**Operación**	**18,3052**	**21,96622**	**0,0906864**	**21,875530**
5	**Operación**	**18,2793**	**21,93521**	**0,0906864**	**21,844522**
6	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**
7	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**
8	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**
9	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**
10	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**
11	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**
12	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**
13	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**
14	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**
15	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**

Tabla 47 del Anexo 3 de la Adenda.

Fracción de Resuspensión:
Corresponde a las emisiones de Material Particulado generadas en las actividades de resuspensión de polvo al circular los vehículos del proyecto sobre vías pavimentadas y no pavimentadas y en las actividades de Movimiento de tierra, las que podrán ser compensadas mediante pavimentación de una calle de uso público o mediante la reforestación de áreas verdes.
Para la pavimentación se estima que para compensar 21,966 ton/año se requerea la pavimentación de aproximadamente 171 m, de acuerdo a mediciones de flujo vial de referencia de otros proyectos de referencia en calles al interior de la Región Metropolitana.

Fracción de Combustión:
Corresponde a las emisiones de Material Particulado generado en la combustión de los motores de las maquinarias y de los vehículos del proyecto, así como las emisiones de NOx y SO2 convertidas en emisiones de Material Particulado Equivalente.
Para compensar estas emisiones se estudian las alternativas de Recambio de Calefactores a leña por calefactores eléctricos. Para compensar 0,2448 ton/año de emisiones MP por combustión, se requiere reemplazar aproximadamente 12 estufas a leña, por el mismo número de estufas eléctricas.

c) Valor de la emisión que excede los límites establecidos en el D.S. N°15/2013; es decir, emisión del Proyecto que excede el límite permitido por la normativa vigente y que justifica la presentación e implementación de un Programa de Compensación de Emisiones. También debe presentar el valor de emisiones aprobado para autorizar el Proyecto y/o actividad.
En la Tabla 47 del Anexo 3 de la Adenda se presenta el valor a compensar anual para el contaminante MP10.

d) Valor del contaminante a compensar, según emisiones que se deben compensar y para las cuáles se presentará el Programa de Compensación de Emisiones. Aquí se debe considerar el monto total de emisiones para el (o los) contaminante (s) según etapa del Proyecto. De acuerdo con el (o los) contaminante(s) que se debe(n) compensar, esta información debe ser presentada para cada contaminante en forma independiente.
En la Tabla 47 del Anexo 3 de la Adenda se presenta el valor anual a compensar para el contaminante MP10 según la fase de desarrollo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	e) Etapa del Proyecto sujeta a compensación. En la Tabla 47 del Anexo 3 de la Adenda se presenta se presenta la fase a compensar según la emisión total anual. *f) Indicación de los contenidos generales que deberá contener el Plan de Compensación de Emisiones.* En relación al tipo de compensación, el Titular se encuentra evaluando la alternativa para compensar, teniendo en consideración que la alternativa debe ser "ambientalmente íntegra", es decir, que la rebaja de emisiones para ser aceptada debe cumplir con las siguientes condiciones: i. Efectivas, de manera que la medida de compensación permita cuantificar la reducción de las emisiones que se produzca a consecuencia de ella. ii. Equivalentes en términos de emisiones de MP10, SOx y NOx, según el caso. iii. Adicionales, es decir, que la medida propuesta no responda a otras obligaciones a que esté sujeto quien genera la rebaja, o bien, que no corresponda a una acción que conocidamente será llevada a efecto por la autoridad o por particulares. iv. Permanentes, esto es, que la rebaja permanezca por el período en que el proyecto o actividad está obligado a reducir emisiones. La alternativa evaluada para la compensación es la siguiente: Contenidos del PCE INTRODUCCIÓN IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO EMISIONES DE MP10 DEL PROYECTO ANTECEDENTES DEL PLAN DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES Descripción de las alternativas de compensación seleccionadas Cálculo de emisiones Cronograma de actividades Programa de seguimiento aplicación PCE e indicadores de cumplimiento (medios de verificación) CONCLUSIONES *g) Cabe mencionar que los proyectos evaluados que sean aprobados con exigencias de compensación de emisiones sólo podrán dar inicio a sus actividades al contar con la aprobación del respectivo Plan de Compensación de Emisiones por parte de la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de O'Higgins. Lo anterior, deberá ser informado a la Superintendencia del Medio Ambiente.* El Titular tiene presente que no puede iniciar sus actividades hasta contar con la aprobación del respectivo Plan de Compensación de Emisiones por parte de la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de O'Higgins. Mayores antecedentes se presentan en Anexo 5 de la DIA, complementado en Anexo 3 de la Adenda, correspondiente al Estudio de Emisiones Atmosféricas. **Emisiones líquidas o efluentes** <u>Residuos Líquidos Domésticos</u> Los residuos líquidos generados en esta fase provienen del baño químico utilizado para los servicios higiénicos, se maneja por empresa encargada de la mantención, la que dispone los residuos líquidos en lugares debidamente autorizados. La mantención del baño químico se realiza cada 15 días. Se lleva un control del retiro de estos residuos, manteniendo disponible para control de la Autoridad el documento que certifique la disposición final de las aguas servidas en un recinto autorizado. <u>Residuos Industriales Líquidos (RILES).</u> No se contempla la utilización de agua en el proceso productivo de extracción de áridos, el proyecto en evaluación corresponde exclusivamente a la extracción de material integral desde el río Cachapoal y no incluye dentro de sus actividades

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

procesamiento ni lavado del material extraído. Por lo que no se generan residuos industriales líquidos.
Se informa que la planta de procesamiento no presenta descarga de efluentes dentro de su proceso productivo, el agua utilizada en el procesamiento de material es recirculada y reutilizada en la producción de áridos.

Emisiones de Ruido
La fase de operación tiene una duración de 180 meses y las actividades contempladas son las siguientes:
- Construcción de obra complementaria: tiene el objetivo de captar, conducir y devolver a su curso normal las aguas del río Cachapoal, de tal forma que se minimice la interacción del proceso extractivo con la escorrentía superficial del cauce. Esta obra se realiza en el deslinde Norte del proyecto.
- Extracción de material árido: La explotación del cauce consiste en remover los materiales depositados o embancados a partir de la rasante de corte, generando un canalón central. Los materiales que se encuentren embancados por sobre la rasante, se remueven por medio de cortes longitudinales sucesivos hasta materializar en terreno la sección proyectada.
- Carguío de material y traslado a planta: El material removido es directamente cargado sobre los camiones tolva, una vez completado la carga de los camiones son trasladados desde el área de extracción hacia la planta de procesamiento existente de Sociedad Áridos San Vicente.
La fase de operación se desarrolla de acuerdo al cronograma detallado en la tabla 5 del Anexo 4 de la Adenda.
Para todas las fases del Proyecto, el transporte de insumos se realiza por vía terrestre, y el horario de trabajo se realiza de lunes a viernes, entre las 08:00 y 18:00 horas y los sábados de 08:00 a 14:00 horas.
En la tabla 16 del Anexo 4 de la Adenda se presenta la maquinaria que se utiliza para la fase de operación del Proyecto.

De acuerdo a lo informado por el titular, no existe desglose de maquinaria por actividad para cada fase del proyecto, por lo cual se considera el total de la maquinaria declarada por fase, para evaluar la fase respectiva.

Receptores Sensibles
Se determinaron como receptores sensibles aquellos que se encuentran más cercanos y expuestos a las actividades ruidosas del proyecto que se muestran en el apartado anterior. En este aspecto, se escogieron 14 receptores sensibles humanos representativos. La siguiente tabla detalla todos estos receptores:

Receptor	Descripción	Altura de Receptores [m]	Uso efectivo	Coordenadas UTM Huso 19S		Distancia al Proyecto [m]	m.s.n.m.
				E	N		
R1	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	335107	6215852	638	484
R2	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	335019	6215744	494	483
R3	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	334813	6215484	163	482
R4	Actividad agrícola	1.5	Actividad Productiva	333730	6214552	487	470
R5	Actividad agrícola	1.5	Actividad Productiva	334837	6214469	601	480
R6	Actividad agrícola	1.5	Actividad Productiva	336029	6214776	1364	493
R7	Vivienda de 2 pisos	1.5 - 4	Residencial	336459	6215976	1852	496
R8	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	335970	6216081	1447	491
R9	Actividad industrial aledaña	1.5	Actividad Productiva	335244	6215848	726	486
R10	Actividad agrícola	1.5	Actividad Productiva	333695	6214573	472	469
R11	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	333450	6214549	499	466
R12	Parque entretenciones	1.5	Equipamiento	333755	6215845	330	470
R13	Actividad industrial aledaña	1.5	Actividad Productiva	333123	6216107	549	462
R14	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	331886	6216058	530	452

Tabla 18 del Anexo 4 de la Adenda.

Cabe señalar que, de todos los receptores, el más sensible por su distancia al proyecto es R3, mientras que el menos sensible es R7.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	El proyecto y los receptores sensibles están emplazados en un área cubierta por el Plan Regulador Intercomunal de Rancagua, publicado en el D.O. con fecha 24 de diciembre de 2010. El tipo de zona ZUC (Zona Urbana Consolidada) de este IPT estipula que “las condiciones de desarrollo urbano para esta Zona serán las que se establezcan en los respectivos Planes Reguladores Comunales”, por lo que para los receptores ubicados en esta zona (R7 y R8) se debe considerar lo dispuesto por el Plan Regulador Comunal de Rancagua, publicado en el D.O. con fecha 25 de septiembre de 1990 y modificado al 11 de enero de 2017. En la tabla 22 del Anexo 4 de la Adenda se muestran las zonas del IPT vigente correspondientes a cada receptor. En la tabla 23 del Anexo 4 de la Adenda se presentan los niveles máximos permisibles de ruido en el AIR del proyecto para cada receptor sensible y sus zonas homologadas a las zonas del D.S. Nº38/2011 MMA según R.E. 491/2016. Cabe señalar que la Zona AR-1 se homologa a Zona Rural del D.S. Nº38/2011 MMA. Para la predicción de las emisiones de ruido que genera el proyecto, se utilizó el software SoundPLAN versión 8.0. Este programa integra la norma ISO 9613-2/96 para la propagación del sonido en ambientes exteriores, donde puede ser ingresada la información de las fuentes de ruido como la potencia acústica (valor único o por bandas de frecuencia) y los datos de los receptores (ubicación puntual o múltiples receptores para generar un mapa de ruido). Además, permite el ingreso de datos del relieve donde se emplaza el proyecto (curvas de nivel del terreno), condiciones ambientales (porosidad del terreno, datos meteorológicos de la zona, vegetación, etc.) y objetos como obstáculos (barreras) y edificaciones. Los resultados para la fase de operación del proyecto muestran que en todos los receptores sensibles se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 MMA. Lo anterior se ratifica en lo presentado en la tabla 29 del Anexo 4 de la Adenda. De las evaluaciones realizadas durante las tres fases del proyecto, se observa que se obtiene cumplimiento de los límites máximos permisibles según D.S. Nº38/2011 MMA en todas ellas. Dado lo anterior, no existe necesidad de especificar medidas de control de ruido para generar el respectivo cumplimiento normativo. *Predicción de Ruido por Tránsito Vehicular* Durante el desarrollo del proyecto, el acceso vehicular se realiza a través de un camino no enrolado, constituido por una huella sin pavimentar, que comunica la planta de procesamiento de áridos con el proyecto. Además, al interior del polígono del proyecto, se acondicionan caminos para la circulación de la maquinaria asociada a las fases de construcción y operación. En la figura 12 del Anexo 4 de la Adenda se muestra la ruta de acceso al proyecto y el trazado de caminos interiores. Durante la fase de operación, la composición del flujo vehicular se detalla en la tabla 33 del Anexo 4 de la Adenda, donde se observa que el flujo vehicular considera un total de 50 veh/día, con una presencia de vehículos pesados del 92%. Basándose en un contexto de condición más desfavorable, se considera que, al menos, todos los viajes coincidan un mismo día de trabajo, y, por lo tanto, el flujo diario máximo resultante para la fase de operación, considerando viajes de ida y vuelta, se indica en la tabla 34 del anexo 4 de la Adenda. *Niveles proyectados de tránsito vehicular al exterior del proyecto* Los niveles de emisión se obtuvieron a partir del flujo vehicular del proyecto en cada fase respectiva y del porcentaje de presencia de vehículos pesados (mayor a 2,8 t), según el modelo alemán RLS- 90 y modelado por el software SoundPLAN 8.0. Los niveles proyectados y la evaluación de dichos impactos para cada uno de los receptores, según el criterio de la normativa suiza OPB 814.41, se muestran en la tabla 40 del Anexo 4 de la Adenda, para la fase de operación del Proyecto. *Niveles proyectados de tránsito vehicular al interior del proyecto*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	El tránsito vehicular al interior del proyecto es considerado como un frente de ruido que forma parte del proyecto, por lo que, el nivel de ruido provocado por el movimiento de dichos vehículos al interior es proyectado a los receptores y evaluado por los criterios establecidos en el D.S. N°38/2011 del MMA. Se evalúa el tránsito por los trazados más cercanos a los receptores del lado Norte y del lado Sur del proyecto, constituyendo cada trazado un escenario de estudio, en un contexto de condición más desfavorable. Esto implica que, si se obtiene cumplimiento normativo para estos casos, se obtendrá la misma condición para los otros trazados. La tabla 43 del Anexo 4 de la Adenda muestra el análisis de cumplimiento del ruido generado por el flujo vehicular y de la suma energética del flujo con las fuentes que existen durante la fase de operación. Los resultados expuestos muestran que el tránsito vehicular, al interior del proyecto, genera niveles bajos comparados con los emitidos por las otras fuentes, por lo que su suma energética es similar a los niveles proyectados sin considerar el flujo vehicular. Por lo tanto, se cumple con el límite permitido por el D.S. Nº38/2011 MMA para fase de operación sin la necesidad de aplicar medidas de control. En la modelación de ruido realizada para la Adenda se determinó para los distintos escenarios que el proyecto no supera el límite establecido en el D.S. Nº38/2011 MMA en los receptores sensibles y en todas las fases del proyecto, de igual forma el titular se compromete a mantener la implementación de la barrera acústica, además de un plan de monitoreo de ruido, tal como se detalla en los numeral 11.1.1 y 11.1.2 del Informe Consolidado de Evaluación. Mayores antecedentes se presentan en Anexo 6 de la DIA, complementados en Anexo 4 de la Adenda, correspondiente al Estudio de Impacto Acústico. **Vibraciones** Dentro de las partes, obras y acciones del proyecto en su fase de construcción, operación y cierre que pueden generar un impacto por vibraciones hacia los receptores, se detalla a continuación, la estimación, análisis y evaluación de esta componente. - Modelo de Estimación de Vibraciones. - Contexto de condición más desfavorable. - Maquinaria por Frente de Trabajo - Frentes de trabajo evaluados - Área de Influencia por Vibraciones - Determinación de Receptores Sensibles al impacto por vibraciones - Escenarios evaluados - Predicción de Vibraciones Generadas por el Proyecto En la tabla 57 del Anexo 4 de la Adenda se presentan los resultados de las modelaciones mediante proyecciones matemáticas programadas en Python hacia los receptores para la fase de operación del proyecto. De la tabla anterior, se aprecia que, se da cumplimiento a los límites según guía técnica FTA. El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el Anexo 4 del Anexo 4 de la Adenda. En la figura 17 del Anexo 4 de la Adenda se ilustra el mapa de vibración para la fase de operación del Proyecto. En conclusión, en el estudio de ruido y vibraciones se evaluó el impacto de estos agentes contaminantes en un total de 14 receptores determinados como los más sensibles dentro del área de influencia definida para la componente Ruido, y 1 receptor determinado como el más sensible dentro del área de influencia de vibraciones. Los resultados expuestos en este informe pertenecen a los escenarios más desfavorables para aquellos receptores, por lo que, en la práctica, los niveles de presión sonora y vibraciones recibidos por éstos, serían menores. Al modelar los distintos escenarios con el “criterio de condición más desfavorable”, las contribuciones de nivel de presión sonora debido a las fases de construcción, operación y cierre del proyecto no superan el límite establecido según D.S. Nº38/2011 MMA para receptores sensibles. En este aspecto si se genera cumplimiento en estos escenarios de condición más desfavorable, se

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	genera cumplimiento para todos los demás frentes de trabajo de menor emisión de ruido. Para el estudio de vibraciones, al modelar cada fase del proyecto con el "criterio de condición más desfavorable", en ningún receptor se superó el límite de referencia para molestias en receptores humanos de la guía técnica FTA. Mayores antecedentes se presentan en Anexo 4 de la Adenda, correspondiente al Estudio de Impacto Acústico y Vibraciones.
Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	**Residuos no peligrosos** Residuos Domésticos Los residuos sólidos domésticos generados durante la fase de operación del proyecto son originados principalmente por restos de envoltorios de papel, plástico, cartón. Se estima que en la fase operación, se generan 75 kg/mes o 3 kg/día (considerando una generación per cápita de 0,5 kg/persona/día, 6 trabajadores y 25 días al mes). Los residuos sólidos son guardados en bolsas plásticas dentro de los mismos camiones y/o maquinaria y se depositarán en contenedores al final de la jornada en las instalaciones que para ello cuenta la planta de procesamiento, para luego ser retirados dos veces por semana por el servicio de retiro municipal. Dada la baja generación residuos sólidos domésticos se plantea el siguiente procedimiento de manejo de los residuos para los camiones y maquinaria del proyecto: 1. Los residuos sólidos domésticos generados corresponden principalmente a botellas plásticas, envoltorios de alimentos y/o restos de alimentos. 2. Cada trabajador mantiene dentro de la maquinaria, camión y/o camioneta de servicio una bolsa plástica donde guarda los residuos generados hasta el final de su jornada laboral o hasta que se dirija hasta la planta de procesamiento, por lo que el transporte de los residuos hasta la planta se realiza en la maquinaria, camión o vehículo de responsabilidad de cada trabajador. 3. Una vez en la planta, cierra y deposita la bolsa de los residuos en los contenedores que posee la planta de procesamiento donde son almacenados temporalmente y retirados para su disposición final en lugar autorizado por la SEREMI de Salud (retiro Municipal). 4. Está prohibido botar cualquier residuo dentro del área del proyecto. El Titular se compromete a obtener la Resolución Sanitaria para el almacenamiento de residuos domiciliarios para la planta de procesamiento de áridos (propiedad del titular del proyecto), con la finalidad de que esta se encuentre operativa para la puesta en marcha del proyecto de extracción. <u>Residuos Industriales No Peligrosos</u> No se considera la generación de residuos industriales no peligrosos en esta fase del proyecto. **Residuos peligrosos** No se generan residuos peligrosos en las actividades del proyecto dado que las mantenciones a la maquinaria y vehículo se realizarán fuera del área del proyecto, en talleres autorizados. En la eventualidad de generarse estos residuos, correspondientes principalmente a material absorbente utilizado para el control de los derrames accidentales (arena o aserrín), así como también, paños o guaipes para fugas menores, serán directamente trasladados hasta la Planta de Procesamiento de Sociedad Áridos San Vicente, posteriormente serán retirados y enviados a disposición final en un lugar autorizado por la SEREMI de Salud, dando cumplimiento a lo establecido en el D.S. N°148/2003, del MINSAL. La Bodega Almacenamiento Temporal de residuos Peligrosos de la Planta Cuenta con Resolución Exenta N°03503 de la SEREMI de Salud de la VI Región (Anexo 1-2 de la Adenda). El retiro y disposición final está a cargo de la empresa autorizada por la autoridad Sanitaria dando cumplimiento a lo establecido en el D.S. N°148/2003, del MINSAL. De acuerdo a lo establecido por el D.S. 148/2004, el retiro de residuos peligrosos se registra mediante el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Peligrosos (SIDREP) y registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC). No existe almacenamiento temporal de residuos peligrosos dentro del área del proyecto. En Anexo 3 de la Adenda Complementaria se adjunta Plan de Emergencia y Contingencia con las medidas de control y manejo de derrames de sustancias peligrosas, que incluye en manejo de residuos peligrosos generados por derrames accidentales. **Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente** No se contempla la generación de productos quimios y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente, durante la fase de operación del Proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre esta fase.	Capítulo IV del ICE, numeral 4.6.
4.3.3. FASE DE CIERRE	
Aviso de cierre de faena	Se informará a la Superintendencia de Medio Ambiente a la Dirección de Obras Hidráulicas y a las Municipalidades de Rancagua y Olivar el cierre de la faena de extracción. Esta comunicación se realizará por escrito 15 días antes de iniciar las actividades de cierre.
Levantamiento Topografía	Se procederá realizar un levantamiento topográfico final y perfilamiento del cauce, para dejar el cauce siguiendo los parámetros señalados en el Estudio Hidráulico PAS 159 (Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria). El perfilamiento del cauce se realiza durante un periodo de 30 días dentro de la fase cierre, usando una excavadora por 3 horas diarias
Limpieza del Terreno	Tiene por finalidad dejar el área de proyecto en las condiciones adecuadas para su abandono, considerando para ello la realización de limpieza y retiro de todo residuo para ser llevado a destino final autorizado, conforme el cumplimiento de la normativa vigente (se realizará manejo de residuos durante todas las fases del proyecto).
Retiro de maquinaria y equipamiento	Una vez finalizadas la faena de extracción, se procederá al retiro de las maquinarias, señaléticas y baño químico.
Retiro Cajones de Hormigón	Se procederá al desmantelamiento de la obra de cruce del canalón conductor de agua de la obra complementaria del proyecto, retirando los cajones de hormigón utilizados, estos serán enviados a botaderos autorizados.
Recepción del Cauce	Para el cierre del área de extracción se solicitará a la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP, la recepción del cauce, para verificar que el proceso de extracción se desarrolló y llevó a cabo conforme lo indicado en el informe hidráulico.
Plan de Rehabilitación de Ribera	Se adjunta en Anexo 4 Adenda Complementaria, Plan de Rehabilitación de Ribera, cuyo objetivo principal es rehabilitar la cobertura vegetal de las zonas de ribera del río Cachapoal afectadas por la realización del proyecto, a fin de promover la rehabilitación ecológica de estas. Los contenidos del plan de rehabilitación de ribera se listan a continuación: **a) Lugares a Rehabilitar** La figura 1 del Anexo 4 de la Adenda Complementaria señala las zonas de la ribera del río Cachapoal sujetas al plan de rehabilitación la superficie total abarcada por esta es de 164,5 ha. **b) Descripción ecológica breve de los sitios a rehabilitar.** En la Figura 2 del Anexo 4 de la Adenda Complementaria se observan los tramos de aplicación del índice de Calidad de Bosque de Ribera. **c) Declaración de los Objetivos ambientales del plan y metas acotadas y medibles**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	- Objetivo principal - Rehabilitar la cobertura vegetal de las zonas de la ribera del río Cachapoal afectadas por la realización del proyecto, a fin de promover la rehabilitación ecológica de estas. Objetivos específicos: - Mejorar las condiciones físicas y nutricionales del suelo a fin de proporcionar un mejor medio de desarrollo para las especies vegetales; - Incrementar el número de individuos vegetales por metro cuadrado; - Aumentar la cobertura vegetal en un 50% respecto a la condición previa a la realización del proyecto; - Crear formaciones vegetales, de manera tal que logren llevar la zona desde el estado de degradación extrema que existe hoy en día en la zona (en base al índice QBR) hasta un estado de menor alteración. Metas - Alcanzar una cobertura vegetal del 50 % el primer año de implementación del plan; - Incrementar los niveles de materia orgánica del suelo; - Disminuir la compactación del suelo (aumentar su densidad aparente); - Elevar los niveles de actividad biológica tanto a nivel de la microbiota del suelo como la macrofauna superficial; **d) Designación y Descripción de Sitio de Referencia que se pretende alcanzar con la rehabilitación (trazabilidad).** **d.1) Importancia de la vegetación en las zonas ribereñas.** El KMZ con la ubicación del sitio de referencia se adjunta en Anexo 4-2 de la Adenda Complementaria. **e) Descripción de cómo el plan de rehabilitación se inserta en el paisaje.** En la Figura 4 del Anexo 4 de la Adenda Complementaria se muestran los pisos vegetacionales en la zona de realización del proyecto. **f) Descripción de los Planes y programas a efectuar** Las medias a implementar a fin de rehabilitar las zonas ribereñas son las siguientes en orden cronológico: <u>Acondicionamiento del terreno:</u> en primer lugar, se despejarán zonas de acumulación de escombros y basura que pudieron ser, dejadas de forma ilegal durante la realización del proyecto, estos serán dispuestos según lo establecido en la Día <u>Incorporación de enmiendas orgánicas:</u> a fin de mejorar las propiedades físico-químicas del suelo, se procederá a la incorporación mediante maquinaria especializada, de guano semicompostado (enmienda orgánica). Este tipo de enmienda es capaz de disminuir la compactación, tanto por su presencia física como el efecto sobre la agregación de las partículas de suelo, mejorando de este modo la estructuración del suelo, aireación y resistencia mecánica a la presión, además los nutrientes contenidos en estas promueven el desarrollo de las especies vegetales a utilizar en el plan de rehabilitación. Se incorporarán 10 toneladas de guano semicompostado por hectárea, a fin de mejorar las condiciones del suelo y de esta forma incrementar la probabilidad de establecimiento de las especies vegetales seleccionadas. La figura 5 del anexo 4 de la Adenda Complementaria muestra los sectores de la ribera del río Cachapoal en los cuales eran incorporados las enmiendas orgánicas a aplicar. Cabe mencionar que bajo el Oficio Ord. N°53/21 de fecha 01 de febrero de 2021, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de O'Higgins, indica al titular que: *" bajo lo presentado en Anexo N°4 de la Adenda Complementaria, Plan de Rehabilitación Ambiental de las Riberas del Río Cachapoal, es necesario señalar que no existe normativa vinculada a la aplicación de guano estabilizado en ambientes ribereños, por el contrario existen guías técnicas y normas específicas asociadas a lodos estabilizados y compost en los cuales se indica expresamente que no se puede realizar aplicación de estas enmiendas en riberas de ríos, lagos o lagunas. Dado lo anterior, este servicio condiciona su pronunciamiento*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	respecto de aprobar el proyecto de extracción de áridos, siempre y cuando el titular elimine el uso de guano en el proceso de revegetación de la ribera. Se deberá tener en cuenta que el ecosistema ribereño se nutre de materia orgánica a través de los sedimentos aluviales". Plantación y siembra de las especies vegetales a utilizar: La elección de estas se hizo en base a su adaptabilidad a la zona en rehabilitación, repercusión sobre el índice de calidad ribereño (QBR) y los efectos benéficos que estas pudiesen generar sobre las propiedades físicas y químicas del suelo. Se utilizarán especies descritas en la caracterización de flora y vegetación (anexo 4-2 de la DIA), por su adaptabilidad a las condiciones actuales de la zona en estudio. Estas especies son 2 de habito arbóreo (*Quillaja saponaria y Lithrea caustica*) y 3 arbustivas (*Bacharsi Linearis, Bracharis marginalis y Adesmia confu*sa), las cuales serán plantadas de forma uniforme en el área a rehabilitar (el cuadro 1 del Anexo 4 de la Adenda Complementaria muestra el porcentaje de estas a plantar). El número total de individuos a plantar por hectárea será de 2000, afín de lograr un porcentaje de cobertura vegetal mayor al 50 %. Como forma de promover la fertilidad natural del suelo se sembrarán 8 kilogramos de una especie de habito herbáceo, la cual será utilizada como abono verde, esta corresponde a *Medicago Sativa*, la que al igual que *Adesmia confusa*, pertenece a la familia Fabácea, estas por medio de simbiosis con las bacterias del género *Rhizobium*, son capaces de fijar Nitrógeno atmosférico, aumentando de esta forma la fertilidad del suelo. Instalación de pircas: A los 6 meses desde la plantación de las especies vegetales a utilizar, se procederá a la instalación de pircas provisionales con el objetivo de promover la relocalización natural por parte de reptiles y la fauna terrestre (más detalle ver anexo 10 de la DIA). El tiempo estimado se debe a que es necesario que las especies vegetales alcancen cierto grado de desarrollo, en el cual su probabilidad de establecimiento no se vea afectada por la fauna local. Monitoreo: Es necesario establecer un protocolo a fin de asegurar que las medidas implementadas están siguiendo el curso planeado y en caso contrario tomar las medidas necesarias para que la trayectoria de la rehabilitación continúe de manera similar al desarrollo del ecosistema de referencia. Para evaluar si la rehabilitación está cumpliendo con los objetivos planteados, es necesario desarrollar un sistema robusto de monitoreo, con indicadores sensibles, que sea capaz de identificar oportunamente la necesidad de acciones correctivas a través de un manejo adaptativo (Murcia y Guariguata 2014). El plan de rehabilitación propone la creación de unidades de muestreo las cuales serán de 2 metros cuadrados y estarán dispuestas en de forma sistemática y estratificada para lograr representatividad de las diferentes condiciones ambientales del área bajo rehabilitación (heterogeneidad de suelos, pendiente, cobertura por especies invasivas, historia de uso de la tierra). Las variables a medir serán las especificadas en el cuadro 2 del Anexo 4 de la Adenda Complementaria. Se medirán lo a niveles de fertilidad y materia orgánica del suelo previo al inicio del plan de rehabilitación y luego irán siendo evaluados cada 6 meses. En caso de que estos, muestren una tendencia progresiva hacia la baja se deberán incorporar enmiendas orgánicas nuevamente. En caso de que la cobertura y sobrevivencia de especies vegetales por m^2, sea menor al 50 % se deberá replantar, utilizando los mismos individuos u otros que pudiesen estar mejor adaptados a las condiciones del terreno. El índice de calidad ribereño el cual será el estándar de calidad (cuantitativo y cualitativo) a utilizar, también será evaluada cada 6 meses. Informes a la autoridad: Las acciones descritas comenzarán al mismo tiempo que la fase de cierre del proyecto, las variables monitoreadas, serán evaluadas y se reportará el estado de estas por medio de informes remitidos a la autoridad (SMA). El tiempo de seguimiento propuesto en el plan es de 2 años, durante el cual se enviarán informes a la autoridad cada 6 meses y un informe Final el mes 24 según cronograma. Cronograma de actividades de Rehabilitación El cuadro 3 del Anexo 4 de la Adenda Complementaria muestra el cronograma de acción, para el plan de rehabilitación. Se espera que a los 2 años el desarrollo

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	de las especies vegetales establecidas en la zona a rehabilitar haya alcanzado una cobertura y desarrollo vegetal, que les permita a la zona ribereña del río Cachapoal en el área a rehabilitar, alcanzar niveles de menor degradación. Restableciendo de esta forma gradualmente el ecosistema previo a la realización del proyecto que se encuentra fuerte mente degradado. **g) Estándares de Desempeño del plan (mediciones Cualitativas y cuantitativas a ejecutar, indicando los verificadores de desempeño)** Índice de calidad ecológica con el cual las medidas de rehabilitación serán evaluadas. Este índice se basa en cuatro componentes del hábitat para determinar su estado ecológico: - Cobertura total de la vegetación. - Estructura de la cobertura. - Calidad de la cobertura. - Alteraciones del canal. **h) Presentación de un protocolo de monitoreo para los estándares de desempeños (seguimiento).** Las variables monitoreadas, serán evaluadas y se reportará el estado de estas por medio de informes remitidos a la autoridad (SMA). El tiempo de seguimiento propuesto en el plan es de 2 años, durante el cual se enviarán informes a la autoridad cada 6 meses y un informe Final el mes 24 según cronograma. Los informes contendrán: - Introducción; - Objetivos; - Materiales y/o métodos; - Resultados; - Discusiones; - Conclusiones. - Referencias; - Anexos (Fotografías, Registros, etc.) Es importante señalar que se avisará a Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) 3 meses previo al inicio de las actividades de rehabilitación propuestas en el plan. En cuanto a la huella de enlace entre la planta y el área de extracción que utilizará el proyecto, se destaca que no se realizará cierre de ella, dicha huella es preexistente y se mantendrá en las mismas condiciones previo al proyecto. Además, se adjunta en Anexo 10 de la DIA, el plan de restauración del cauce en complemento del Plan de Rehabilitación.
Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto.	En el área de extracción no se contempla la utilización de infraestructura permanente, toda la infraestructura utilizada será transitoria y será retirada del área una vez termina la vida útil del proyecto. Se procederá al retiro de la maquinaria empleada para la extracción, banderines y señaléticas usados para la demarcación del área de extracción. El baño químico será retirado por la empresa encargada del manejo de este.
Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad:	El objetivo final del proyecto de extracción de áridos es obtener el perfil tipo señalado en el Informe hidráulico (Anexo 1-2 PAS 159 de la Adenda Complementaria) del área de extracción. Para el cierre, se procederá a realizar un levantamiento topográfico y perfilamiento del cauce. Para el cierre del área de extracción, se solicitará a la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP, la recepción del cauce, para verificar que el proceso de extracción se desarrolló y llevó a cabo conforme lo indicado en el informe hidráulico. Se presenta plan de restauración del cauce se adjunta detallado en Anexo 10 de la DIA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación de ecosistema, incluido aire, suelo, y agua:	Dadas las características de los trabajos extractivos, estos no presentarán futuras emisiones una vez finalizada la extracción. La maquinaria, banderines y señalética serán retiradas del área, el baño será retirado por la empresa encargada de su manejo. Además, se realizará la limpieza del área, retirando los residuos que puedan haber quedado en el sector (se realizará manejo de residuos durante todas las fases del proyecto).
La mantención, conservación, y supervisión que sean necesarias:	Para el cierre del área de extracción y explotación, se solicitará a la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP, la recepción del cauce, para verificar que el proceso de extracción se desarrolló y llevó a cabo conforme lo indicado en el informe hidráulico.
Suministros e insumos	<u>Sistema de abastecimiento de agua potable y servicios higiénicos</u> El agua potable para el consumo de los trabajadores en el área del proyecto para la fase de cierre será abastecida a través de un botellón de policarbonato de 20 litros dispuestos en un dispensador de agua, toda el agua potable que proporcionará el proyecto se ajustará íntegramente a las disposiciones de normativa vigente. Para el suministro de servicios higiénicos se considera la implementación de un baño químico móvil que cuente con lavamanos, el cual se irá trasladando para estar siempre a menos de 75 metros del puesto de trabajo, cumpliendo con a las disposiciones establecidas en los artículos 24, 25 y 26 del D.S. Nº594 /1999 del MINSAL, modificado por el D.S. N°201/2001, también del MINSAL. La mantención del baño químico estará a cargo de una empresa externa autorizada por la SEREMI de Salud (tipo DISAL). Además, la planta de procesamiento de Sociedad Áridos San Vicente cuenta con alcantarillado y agua potable, ver Informe Sanitario Favorable que se adjunta a la DIA en Anexo 2-1-5. La dotación mínima de agua potable será de 100 litros de agua por persona al día, en consecuencia, la necesidad de agua potable en esta fase será de 300 litros al día considerando que la mano de obra corresponde a 3 trabajadores. <u>Combustible</u> La planta de procesamiento existente y de propiedad del Titular cuenta con una Declaración de Instalaciones de Combustibles Líquidos TC4 aprobada por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) donde se abastecerá la maquinaria del proyecto. Ver Declaración de Instalaciones de Combustibles Líquidos en Anexo 2-6 de la DIA. <u>Electricidad</u> El proyecto no considera la utilización de energía eléctrica para esta fase.
Emisiones y efluentes	**Emisiones atmosféricas** Esta fase tendrá una duración de 6 meses. Consistirá en restablecer el área intervenida por el proyecto en la medida de lo posible a una condición similar a que fue encontrada previo a la intervención del proyecto. Las principales actividades generadoras corresponderán a la circulación interna por caminos no pavimentados, y a emisiones gaseosas. En la siguiente tabla se detalla el resumen de emisiones atmosféricas para la Fase de cierre del Proyecto:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Actividad	Emisión (ton/año)											
	NOx	SO_2	NH_3	CO	COV	COVDM	MP_{10comb}	$MP_{2,5comb}$	$MP_{10resusp}$	$MP_{2,5resusp}$	$MP_{10total}$	$MP_{2,5total}$
Tránsito de vehículos livianos por caminos no pavimentados	0	0	0	0	0	0	0	0	0,032	0,003	0,032	0,003
Emisiones por combustión de motores	0,0005	0,0000019	0,0000015	0,0001	0	0,000028	0,0000008	0,0000008	0	0	0,000000792	0,000000792
Total	0,0004926	1,90E-06	1,50E-06	0,0000594	0	0,000027	0,00000079	0,00000079	0,03175070	0,00315910	0,032	0,003

Tabla 38 del Anexo 3 de la Adenda.

Mayores antecedentes se presentan en Anexo 5 de la DIA, complementado en Anexo 3 de la Adenda, correspondiente al Estudio de Emisiones Atmosféricas.

Emisiones líquidas o efluentes

Residuos Líquidos Domésticos

Los residuos líquidos domésticos en esta fase del proyecto serán generados por el baño químico emplazado en el área del proyecto. Estos serán manejados por la empresa encargada de realizar mantenimiento al baño químico (cada 15 días), la cual se encargará de disponer los residuos líquidos en lugares autorizados por la autoridad sanitaria.

Se llevará un control del retiro de estos residuos, manteniendo disponible para control de la Autoridad el documento que certifique la disposición final de las aguas servidas en un recinto autorizado.

Residuos Líquidos Industriales

El proyecto no contempla la generación de residuos líquidos industriales en esta fase.

Ruido

Durante la fase de cierre se realizarán las actividades destinadas a dar término al proceso de extracción de áridos mediante un levantamiento topográfico final, consiguiendo como resultado el encauzamiento del río según lo dispuesto en el perfil tipo de explotación.

Posteriormente, se procederá al retiro de las instalaciones (Baño Químico), maquinarias y de los cajones de hormigón utilizados en las obras de cruce de la obra complementaria del proyecto. Esta fase tendrá una duración de 6 meses y será desarrollada de acuerdo al cronograma detallado en la tabla 6 del Anexo 4 de la Adenda.

Para todas las fases del proyecto, el transporte de insumos se realizará por vía terrestre, y el horario de trabajo será de lunes a viernes, entre las 08:00 y 18:00 horas y los sábados de 08:00 a 14:00 horas.

En la tabla 17 del Anexo 4 de la Adenda se presenta la maquinaria que se utilizará para la fase de cierre del Proyecto.

De acuerdo a lo informado por el titular, no existe desglose de maquinaria por actividad para cada fase del proyecto, por lo cual se considerará el total de la maquinaria declarada por fase, para evaluar la fase respectiva.

Receptores Sensibles

Se determinaron como receptores sensibles aquellos que se encuentran más cercanos y expuestos a las actividades ruidosas del proyecto que se muestran en el apartado anterior. En este aspecto, se escogieron 14 receptores sensibles humanos representativos. La siguiente tabla detalla todos estos receptores:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Receptor	Descripción	Altura de Receptores [m]	Uso efectivo	Coordenadas UTM Huso 19S		Distancia al Proyecto [m]	m.s.n.m.
				E	N		
R1	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	335107	6215852	638	484
R2	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	335019	6215744	494	483
R3	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	334813	6215484	163	482
R4	Actividad agrícola	1.5	Actividad Productiva	333730	6214552	487	470
R5	Actividad agrícola	1.5	Actividad Productiva	334837	6214469	601	480
R6	Actividad agrícola	1.5	Actividad Productiva	336029	6214776	1364	493
R7	Vivienda de 2 pisos	1.5 - 4	Residencial	336459	6215976	1852	496
R8	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	335970	6216081	1447	491
R9	Actividad industrial aledaña	1.5	Actividad Productiva	335244	6215848	726	486
R10	Actividad agrícola	1.5	Actividad Productiva	333695	6214573	472	469
R11	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	333450	6214549	499	466
R12	Parque entretenciones	1.5	Equipamiento	333755	6215845	330	470
R13	Actividad industrial aledaña	1.5	Actividad Productiva	333123	6216107	549	462
R14	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	331886	6216058	530	452

Tabla 18 del Anexo 4 de la Adenda.

Cabe señalar que, de todos los receptores, el más sensible por su distancia al proyecto es R3, mientras que el menos sensible es R7.

El proyecto y los receptores sensibles están emplazados en un área cubierta por el Plan Regulador Intercomunal de Rancagua, publicado en el D.O. con fecha 24 de diciembre de 2010. El tipo de zona ZUC (Zona Urbana Consolidada) de este IPT estipula que “las condiciones de desarrollo urbano para esta Zona serán las que se establezcan en los respectivos Planes Reguladores Comunales”, por lo que para los receptores ubicados en esta zona (R7 y R8) se debe considerar lo dispuesto por el Plan Regulador Comunal de Rancagua, publicado en el D.O. con fecha 25 de septiembre de 1990 y modificado al 11 de enero de 2017. En la tabla 22 del Anexo 4 de la Adenda se muestran las zonas del IPT vigente correspondientes a cada receptor.

En la tabla 23 del Anexo 4 de la Adenda se presentan los niveles máximos permisibles de ruido en el AIR del proyecto para cada receptor sensible y sus zonas homologadas a las zonas del D.S. Nº38/2011 MMA según R.E. 491/2016. Cabe señalar que la Zona AR-1 se homologa a Zona Rural del D.S. Nº38/2011 MMA.
Para la predicción de las emisiones de ruido que generará el proyecto, se utilizó el software SoundPLAN versión 8.0. Este programa integra la norma ISO 9613-2/96 para la propagación del sonido en ambientes exteriores, donde puede ser ingresada la información de las fuentes de ruido como la potencia acústica (valor único o por bandas de frecuencia) y los datos de los receptores (ubicación puntual o múltiples receptores para generar un mapa de ruido). Además, permite el ingreso de datos del relieve donde se emplaza el proyecto (curvas de nivel del terreno), condiciones ambientales (porosidad del terreno, datos meteorológicos de la zona, vegetación, etc.) y objetos como obstáculos (barreras) y edificaciones. Los resultados para la fase de cierre del proyecto muestran que en todos los receptores sensibles se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 MMA. Lo anterior ratificado en lo presentado en tabla 30 del Anexo 4 de la Adenda.
De las evaluaciones realizadas durante las tres fases del proyecto, se observa que se obtiene cumplimiento de los límites máximos permisibles según D.S. Nº38/2011 MMA en todas ellas. Dado lo anterior, no existe necesidad de especificar medidas de control de ruido para generar el respectivo cumplimiento normativo.

Predicción de Ruido por Tránsito Vehicular
Durante el desarrollo del proyecto, el acceso vehicular será realizado a través de un camino no enrolado, constituido por una huella sin pavimentar, que comunica la planta de procesamiento de áridos con el proyecto. Además, al interior del polígono del proyecto, se acondicionarán caminos para la circulación de la maquinaria asociada a las fases de construcción y operación. En la figura 12 del Anexo 4 de la Adenda se muestra la ruta de acceso al proyecto y el trazado de caminos interiores.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Durante la fase de cierre, la composición del flujo vehicular se detalla en la tabla 35 del Anexo 4 de la Adenda, donde se observa que el flujo vehicular considera un total de 8 veh/día, con una presencia de vehículos pesados del 50%. Basándose en un contexto de condición más desfavorable, se considera que, al menos, todos los viajes coincidan un mismo día de trabajo, y, por lo tanto, el flujo diario máximo resultante para la fase de cierre, considerando viajes de ida y vuelta, se indica en la tabla 36 del Anexo 4 de la Adenda. *Niveles proyectados de tránsito vehicular al exterior del proyecto* Los niveles de emisión se obtuvieron a partir del flujo vehicular del proyecto en cada fase respectiva y del porcentaje de presencia de vehículos pesados (mayor a 2,8 t), según el modelo alemán RLS- 90 y modelado por el software SoundPLAN 8.0. Los niveles proyectados y la evaluación de dichos impactos para cada uno de los receptores, según el criterio de la normativa suiza OPB 814.41, se muestran en la tabla 41 del Anexo 4 de la Adenda, para la fase de cierre del Proyecto. Mayores antecedentes se presentan en Anexo 6 de la DIA, complementados en Anexo 4 de la Adenda, correspondiente al Estudio de Impacto Acústico. **Vibraciones** Dentro de las partes, obras y acciones del proyecto en su fase de construcción, operación y cierre que podrían generar un impacto por vibraciones hacia los receptores, se detalla a continuación, la estimación, análisis y evaluación de esta componente. - Modelo de Estimación de Vibraciones. - Contexto de condición más desfavorable. - Maquinaria por Frente de Trabajo - Frentes de trabajo evaluados - Área de Influencia por Vibraciones - Determinación de Receptores Sensibles al impacto por vibraciones - Escenarios evaluados - Predicción de Vibraciones Generadas por el Proyecto En la tabla 58 del Anexo 4 de la Adenda se presentan los resultados de las modelaciones mediante proyecciones matemáticas programadas en Python hacia los receptores para la fase de cierre del proyecto. De la tabla anterior, se aprecia que, se da cumplimiento a los límites según guía técnica FTA. El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el Anexo 4 del Anexo 4 de la Adenda. En la figura 18 del Anexo 4 de la Adenda se ilustra el mapa de vibración para la fase de cierre del Proyecto. En conclusión, en el estudio de ruido y vibraciones se evaluó el impacto de estos agentes contaminantes en un total de 14 receptores determinados como los más sensibles dentro del área de influencia definida para la componente Ruido, y 1 receptor determinado como el más sensible dentro del área de influencia de vibraciones. Los resultados expuestos en este informe pertenecen a los escenarios más desfavorables para aquellos receptores, por lo que, en la práctica, los niveles de presión sonora y vibraciones recibidos por éstos, serían menores. Al modelar los distintos escenarios con el “criterio de condición más desfavorable”, las contribuciones de nivel de presión sonora debido a las fases de construcción, operación y cierre del proyecto no superan el límite establecido según D.S. Nº38/2011 MMA para receptores sensibles. En este aspecto si se genera cumplimiento en estos escenarios de condición más desfavorable, se generará cumplimiento para todos los demás frentes de trabajo de menor emisión de ruido. Para el estudio de vibraciones, al modelar cada fase del proyecto con el “criterio de condición más desfavorable”, en ningún receptor se superó el límite de referencia para molestias en receptores humanos de la guía técnica FTA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Mayores antecedentes se presentan en Anexo 4 de la Adenda, correspondiente al Estudio de Impacto Acústico y Vibraciones.
Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	**Residuos no peligrosos** Residuos Domésticos Los residuos sólidos domésticos generados durante la fase de construcción del proyecto serán originados principalmente por restos de envoltorios de papel, plástico, cartón. Se estima que en la fase operación, se generarán 37,5 kg/mes o 1,5 kg/día (considerando una generación per cápita de 0,5 kg/persona/día, 3 trabajadores y 25 días al mes). Los residuos sólidos serán guardados en bolsas plásticas dentro de los mismos camiones y/o maquinaria y se depositarán en contenedores al final de la jornada en las instalaciones que para ello cuenta la planta de procesamiento, para luego ser retirados dos veces por semana por el servicio de retiro municipal. El Titular se compromete a obtener la Resolución Sanitaria para el almacenamiento de residuos domiciliarios para la planta de procesamiento de áridos (propiedad del titular del proyecto), con la finalidad de que esta se encuentre operativa para la puesta en marcha del proyecto de extracción. Residuos Industriales No Peligrosos No se contempla la generación de residuos industriales no peligrosos en esta fase del proyecto. Residuos peligrosos No se contempla la generación de residuos peligrosos en esta fase del proyecto. Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente No se contempla la generación de durante la fase de cierre y/o abandono del Proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre esta fase.	Capitulo IV del ICE, numeral 4.7.

4.4. CRONOLOGÍA DE LAS FASES DEL PROYECTO	
4.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN	
Fecha estimada de inicio	1 Agosto 2021
Parte, obra o acción que establece el inicio	La parte, obra o acción que establecerá el inicio del proyecto corresponderá a la obtención del permiso sectorial anual de extracción por parte de la DOH, por el volumen estimado para cada año según corresponda y al levantamiento topográfico.
Fecha estimada de término	31 octubre 2021
Parte, obra o acción que establece el término	El término de la fase será la delimitación del sector de explotación.
4.4.2. FASE DE OPERACIÓN	
Fecha estimada de inicio	1 Noviembre 2021
Parte, obra o acción que establece el inicio	El hito de inicio de la fase de operación está dado por la obtención del permiso sectorial de extracción (permiso del primer volumen anual de extracción por parte de la DOH).
Fecha estimada de término	21 octubre 2035

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Parte, obra o acción que establece el término	El término de la fase está dado por la recepción conforme por parte de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) de cada sector de extracción aprobado por el PAS 159.
4.4.3. FASE DE CIERRE	
Fecha estimada de inicio	1 noviembre 2035
Parte, obra o acción que establece el inicio	El hito de inicio de la fase de cierre está dado por el aviso de cierre de faena al Ministerio de Obras Públicas, Municipalidad de Rancagua y Olivar, Dirección de Obras Hidráulicas y Dirección General de Aguas, además de la Superintendencia de Medio Ambiente.
Fecha estimada de término	30 abril 2036
Parte, obra o acción que establece el término	Retiro de maquinaria y equipamiento.

5°. Que, durante el proceso de evaluación se han presentado antecedentes que justifican la inexistencia de los siguientes efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300:

5.1. RIESGO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN, DEBIDO A LA CANTIDAD Y CALIDAD DE EFLUENTES, EMISIONES Y RESIDUOS	
Impacto ambiental	-Aumento de las concentraciones material particulado y emisiones gaseosas debido al tránsito de camiones por camino no pavimentado (huella de tierra). - Aumento de los niveles de ruido, debido al uso de maquinaria y tránsito de camiones. - Retiro de cajones de Hormigón y Perfilamiento de área de extracción. - Aumento de los niveles de ruido, debido al uso de maquinaria y tránsito de camiones.
Parte, obra o acción que lo genera	Construcción y tránsito por camino no pavimentado (huella). Tránsito por camino no pavimentado (huella) y extracción de áridos.
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre.
Existencia de población cuya salud pudiera verse afectada	En cuanto a las personas viviendo en la comuna de Rancagua, existe una cercanía importante en torno al proyecto, sin embargo, este no altera de manera significativa el sistema de vida que llevan los pobladores. A continuación, se presenta la ubicación de los puntos receptores más cercanos:

Receptor	Descripción	Altura de Receptores [m]	Uso efectivo	Coordenadas UTM Huso 19S		Distancia al Proyecto [m]	m.s.n.m.
				E	N		
R1	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	335107	6215852	638	484
R2	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	335019	6215744	494	483
R3	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	334813	6215484	163	482
R4	Actividad agrícola	1.5	Actividad Productiva	333730	6214552	487	470
R5	Actividad agrícola	1.5	Actividad Productiva	334837	6214469	601	480
R6	Actividad agrícola	1.5	Actividad Productiva	336029	6214776	1364	493
R7	Vivienda de 2 pisos	1.5 - 4	Residencial	336459	6215976	1852	496
R8	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	335970	6216081	1447	491
R9	Actividad industrial aledaña	1.5	Actividad Productiva	335244	6215848	726	486
R10	Actividad agrícola	1.5	Actividad Productiva	333695	6214573	472	469
R11	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	333450	6214549	499	466
R12	Parque entretenciones	1.5	Equipamiento	333755	6215845	330	470
R13	Actividad industrial aledaña	1.5	Actividad Productiva	333123	6216107	549	462
R14	Vivienda de 1 piso	1.5	Residencial	331886	6216058	530	452

Tabla 18 del Anexo 4 de la Adenda.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

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:	
La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.	**Emisiones atmosféricas:** <u>Etapa de construcción y operación</u> Según lo analizado en la caracterización de Medio Humano (Anexo 4-6 de la DIA), se concluye que el proyecto por la comuna de Olivar se encuentra distante del asentamiento humano y sus acciones y partes no se desarrollan próximos a él, ni cercanos a sus vías de acceso. En cuanto a las personas viviendo en la comuna de Rancagua, existe una cercanía importante en torno al proyecto, sin embargo, este no altera de manera significativa el sistema de vida que llevan los pobladores. El único tema de relevancia es el ruido proveniente de la planta existente, sin embargo, según el estudio impacto acústico, el nivel proyectado en decibeles del punto de medición cercano a las casas, cumple con lo establecido por el D.S. 38/11 MMA, Norma de Emisión de Ruidos Generado por Fuentes de Indica (se aclara y reitera que la planta es preexistente y no forma parte de la evaluación). Se adjunta en Anexo 4-2 de la adenda KMZ con la ubicación de los receptores sensibles identificados para el proyecto. En el informe de Estimación de emisiones atmosféricas se puede observar que el Proyecto supera el límite normativo el año 1 por la suma de las emisiones de la fase de construcción y operación, en donde el MP10 alcanza un valor de 10,6050 ton/año. En los años siguientes también las excede en la fase de operación con un valor de 18,3052 ton/año (años 2 al 4), 18,2793 ton/año (año 5) y con 18,2535 ton/año (año 6 al 15). La siguiente tabla señala las acciones de control para emisiones atmosféricas que implementará el proyecto durante su ejecución: **Acción de control** / **Descripción** / **Frecuencia** / **Actividad de Seguimiento** Conducción moderada / Se prohibirá la conducción de vehículos a una velocidad mayor de 30 km/h al interior de la faena. / Permanente / Evaluación por parte del supervisor de faena del cumplimiento de la medida establecida Revisión técnica de vehículos / Se realizarán las mantenciones técnicas preventivas al vehículo y maquinaria. / Anual / Revisión técnica del vehículo y maquinaria por concesionarios autorizados y aprobación del permiso de circulación. Humectación camino no pavimentado / Humectación de la huella interna del área de extracción con camión aljibes / * / Se mantendrá un registro en obra en donde se indicará la humectación de la huella. Aplicación de Supresor de Polvo en Huella de Acceso / Aplicación de Bischofita en huella de tránsito entre planta y área de extracción / Permanente / Registro de boleta o factura de contratación de servicio de aplicación de supresor de polvo por empresa externa. Prohibición de quemas / Se prohibirá la quema de maderas, basura u otros materiales combustibles. / Permanente / Inspecciones periódicas del supervisor de faena. Tabla 1.19 de la DIA. * La humectación de la huella interna se realiza con una frecuencia que considere cada vez que la emisión de material particulado pudiese afectar la salud de los trabajadores o personas que habiten colindante a los caminos utilizados por el proyecto, con el fin de evitar la emisión de polvo en suspensión, manteniéndolos humectados durante toda la jornada laboral. Se tiene en consideración aumentar la frecuencia de humectación cuando se observen condiciones meteorológicas desfavorables, tales como temperaturas elevadas y vientos considerables. <u>Descripción de la Aplicación de Bischofita</u> *Funcionamiento técnico del Cloruro de Magnesio Hexahidratado*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	El Servicio de Tratamiento de Supresor de Polvo (TSP) en caminos no pavimentados es un riego superficial de Bischofita, que aglomera y cristaliza las partículas finas del suelo, generando carpetas duraderas y con alta resistencia a la tracción. La higroscopía del producto atrae humedad ambiente y la mantiene en el tiempo de forma óptima en la base granular, evitando la liberación del fino en forma de polvo y manteniendo cohesionado el material, por lo que no requiere de riegos de agua para mantener este efecto. La cristalización del producto en la superficie forma una película con mayor resistencia a la tracción, aglomerando los finos y con ello aumentando la vida útil del camino no pavimentado. La solución química permite estabilizar suelos no plásticos (IP=0) y su alta solubilidad permite que la aplicación sea 100% en forma líquida, lo que facilita la homogeneidad del tratamiento. *Evaluación de caminos y preparación de la superficie* Como primera actividad a realizar es la evaluación que se realiza al estado del camino para recomendaciones específicas de reparación. El camino debe presentar una superficie libre de irregularidades, tales como baches y calaminas. Para asegurar el correcto funcionamiento del TSP la carpeta a tratar debe encontrarse con todos los trabajos necesarios, tales como: aporte de material, perfilado, compactación, etc. *Riego de camino* La solución se aplica uniformemente sobre todo el ancho de la superficie, utilizando para ello un camión aljibe equipado con barra de riego presurizada accionada desde la cabina por el chofer, la cual otorga un riego uniforme a una velocidad constante (tasa de riego aproximada de 0,5 L/m^2), siempre cuidando los estándares de seguridad. La aplicación, dependiendo de la capacidad de absorción del material, se realiza con varias pasadas por el mismo punto, hasta completar la dosis calculada, y así evitar que el suelo se sature prematuramente, o que la solución escurra de forma lateral. Los riegos sucesivos no se realizan hasta que el riego previo haya penetrado adecuadamente el material de la carpeta de rodadura. Al encontrarse el camino libre de irregularidades (baches y calaminas) se aplica un riego inicial con dosis de 4 L/m^2. La conservación del camino se determina tras una previa evaluación por parte de la empresa contratista y de la eficiencia de la carpeta (medición de polvo) con un nivel aceptable de polvo lo que permite el normal funcionamiento de la transitabilidad del camino. Estas conservaciones tienen una dosificación de 1 L/m^2. El seguimiento y evaluación del camino se realiza bajo la supervisión de la empresa contratista, y sumado a argumentos técnicos y empíricos que permitan evaluar el tipo de conservación para alcanzar el objetivo propuesto. El titular debe remitir a la Autoridad Sanitaria, toda vez que realice las mediciones que permiten ver el comportamiento y eficiencia del TSP. *Sistema de monitoreo de polvo* El sistema de monitoreo de polvo es una herramienta que nos entrega información instantánea de la variación en la emisión de material particulado en los caminos, producto del tránsito de vehículos. Nos permite evaluar la efectividad del tratamiento supresor de polvo (TSP) y planificar las conservaciones de manera de obtener los resultados requeridos por el cliente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Se mide utilizando el equipo tipo *Dustmate*, que nos permite conocer el nivel de polvo en suspensión existente en los caminos y así poder generar la información de la línea base antes de la aplicación del TSP (medición del PM10, correspondiente al polvo visible y PM 2,5: corresponde al polvo que puede ingresar por las vías respiratorias humanas).

Para realizar las mediciones se instala el aspirador en el parachoques trasero del vehículo, justo detrás de la rueda trasera, de manera de obtener directamente la cantidad de polvo generada por la tracción del neumático con la carpeta. El vehículo a medida que recorre el camino permite al equipo ir almacenando datos segundos a segundo del nivel de polvo en cada punto, con lo que finalmente es posible construir las curvas de distancia v/s emisión con que son evaluados los caminos.

En la medida que se realiza un conjunto de mediciones en un mismo camino, se puede obtener la curva de desempeño de ese camino bajo la característica deseada, en el caso de este análisis, se puede obtener el desempeño de ese camino tratado con Bischofita.

Primero se mide la línea base que corresponde al nivel de polvo en suspensión existente en los caminos antes del comienzo de los trabajos relativos a la aplicación del TSP y posteriormente se ejecutaran mediciones periódicas al camino para mostrar su desempeño una vez tratado con el supresor de polvo.

Con los datos obtenidos se construye un gráfico que permite ver de manera sencilla dicho comportamiento, el que origina la línea base más las intervenciones obtenidas en adelante reflejando la evolución y eficiencia del TSP.

Se fija un umbral de eficiencia mínimo deseable de 75% tomado como parámetro para fijar un nivel aceptable de polvo el que no interfiere con el normal funcionamiento del tránsito del camino. Este nivel se puede fijar en función de las necesidades reales existentes en el camino del mandante, lo que se puede incorporar en la metodología de medición.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de emisiones por fase:

Año	Fase	Emisión (ton/año)											
		NOx	SO_2	NH_3	CO	COV	COVDM	MP_{10comb}	$MP_{2,5comb}$	$MP_{10resusp}$	$MP_{2,5resusp}$	$MP_{10total}$	$MP_{2,5total}$
1	Construcción	0,4040	0,0007	0,0002	0,2364	0,0247	0,0060	0,0355	0,0355	5,0938	0,7131	5,1293	0,7486
	Operación	0,6312	0,0012	0,0003	0,4158	0,0468	0,0058	0,0342	0,0342	5,4416	0,9393	5,4758	0,9734
	Total	**1,0352**	**0,0020**	**0,0006**	**0,6521**	**0,0715**	**0,0118**	**0,0696**	**0,0696**	**10,5354**	**1,6524**	**10,6050**	**1,7220**
2	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,2296**	**2,6246**	**18,3052**	**2,7001**
3	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,2296**	**2,6246**	**18,3052**	**2,7001**
4	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,2296**	**2,6246**	**18,3052**	**2,7001**
5	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,2038**	**2,6206**	**18,2793**	**2,6962**
6	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
7	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
8	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
9	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
10	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
11	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
12	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
13	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
14	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
15	**Operación**	**1,59655**	**0,002828**	**0,0008233**	**0,917819**	**0,0946**	**0,025014**	**0,075572**	**0,075572**	**18,1779**	**2,6166**	**18,2535**	**2,6922**
16	**Cierre**	**0,0005**	**2E-06**	**2E-06**	**0,0001**	**0,0000**	**3E-05**	**8E-07**	**8E-07**	**0,0318**	**0,0032**	**0,0318**	**0,0032**
Límite emisiones		**15**	**30**	-	-	-	-	-	-	-	-	**5**	-

Tabla 45 del Anexo 3 de la Adenda.

En la zona donde se localiza el proyecto, está en vigencia el D.S. Nº5/2013, establece Plan de Descontaminación Atmosférica para El Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente, indica en el Capítulo VI, articulo 33, inciso a), *"Aquellos proyectos o actividades nuevas y sus modificaciones, en cualquiera de sus etapas, que tengan asociadas una emisión total anual que implique un aumento sobre la situación base, superior a los valores que se presentan en la siguiente tabla, deberán compensar sus emisiones en un 120%."*
Por lo tanto, el proyecto debe compensar en un 120% la emisión de MP10, debido a que es el único parámetro que supera la norma anual de dicho contaminante, tanto para el año 1 (suma de emisiones de la fase de construcción y operación) como el año 2 en adelante (hasta el año 15).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Además, se realiza la aplicación de bischofita en la huella de acceso que une la planta de procesamiento con el área de extracción, como medida de control para el polvo en suspensión.

Dado que el proyecto supera los límites establecidos en la tabla 12 del artículo 33 del D.S. N°15/2013, corresponde la presentación de un Plan de Compensación de Emisiones, por lo cual el Titular se presenta como parte del proceso de evaluación ambiental los siguientes antecedentes:

a) Especificar plazo de entrega del Programa de Compensación de Emisiones establecido en el D.S N°15/2013 del Ministerio del Medio Ambiente a la SEREMI del Medio Ambiente.

El Programa de Compensación de Emisiones se presenta en un plazo máximo de dos (2) meses posteriores a la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable. En todo caso no puede ser superior a un año contado desde la notificación de la RCA.

b) Contaminante a compensar: De acuerdo al (o los) contaminante(s) que se debe(n) compensar, esta información debe ser presentada en forma independiente para cada contaminante.

Año	Fase	$MP_{10total}$	Valor a compensar 120%	Fracción por combustión	Fracción por resuspensión
1	Construcción	5,1293	7,03613	0,0429348	6,9931910
	Operación	5,4758	8,244811	0,042157622	8,2026533
	Total	**10,6050**	**15,28093**	**0,0850924**	**15,195844**
2	**Operación**	**18,3052**	**21,96622**	**0,0906864**	**21,875530**
3	**Operación**	**18,3052**	**21,96622**	**0,0906864**	**21,875530**
4	**Operación**	**18,3052**	**21,96622**	**0,0906864**	**21,875530**
5	**Operación**	**18,2793**	**21,93521**	**0,0906864**	**21,844522**
6	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**
7	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**
8	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**
9	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**
10	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**
11	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**
12	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**
13	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**
14	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**
15	**Operación**	**18,2535**	**21,90420**	**0,0906864**	**21,813514**

Tabla 47 del Anexo 3 de la Adenda.

<u>Fracción de Resuspensión:</u>

Corresponde a las emisiones de Material Particulado generadas en las actividades de resuspensión de polvo al circular los vehículos del proyecto sobre vías pavimentadas y no pavimentadas y en las actividades de Movimiento de tierra, las que podrán ser compensadas mediante pavimentación de una calle de uso público o mediante la reforestación de áreas verdes.

Para la pavimentación se estima que para compensar 21,966 ton/año se requiere la pavimentación de aproximadamente 171 m, de acuerdo a mediciones de flujo vial de referencia de otros proyectos de referencia en calles al interior de la Región Metropolitana.

<u>Fracción de Combustión:</u>

Corresponde a las emisiones de Material Particulado generado en la combustión de los motores de las maquinarias y de los vehículos del proyecto, así como las emisiones de NOx y SO2 convertidas en emisiones de Material Particulado Equivalente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Para compensar estas emisiones se estudian las alternativas de Recambio de Calefactores a leña por calefactores eléctricos. Para compensar 0,2448 ton/año de emisiones MP por combustión, se requerirá reemplazar aproximadamente 12 estufas a leña, por el mismo número de estufas eléctricas. *c) Valor de la emisión que excede los límites establecidos en el D.S. N°15/2013; es decir, emisión del Proyecto que excede el límite permitido por la normativa vigente y que justifica la presentación e implementación de un Programa de Compensación de Emisiones. También debe presentar el valor de emisiones aprobado para autorizar el Proyecto y/o actividad.* En la Tabla 47 del Anexo 3 de la Adenda se presenta el valor a compensar anual para el contaminante MP10. *d) Valor del contaminante a compensar, según emisiones que se deben compensar y para las cuáles se presentará el Programa de Compensación de Emisiones. Aquí se debe considerar el monto total de emisiones para el (o los) contaminante (s) según etapa del Proyecto. De acuerdo con el (o los) contaminante(s) que se debe(n) compensar, esta información debe ser presentada para cada contaminante en forma independiente.* En la Tabla 47 del Anexo 3 de la Adenda se presenta el valor anual a compensar para el contaminante MP10 según la fase de desarrollo. e) Etapa del Proyecto sujeta a compensación. En la Tabla 47 del Anexo 3 de la Adenda se presenta se presenta la fase a compensar según la emisión total anual. *f) Indicación de los contenidos generales que deberá contener el Plan de Compensación de Emisiones.* En relación al tipo de compensación, el Titular se encuentra evaluando la alternativa para compensar, teniendo en consideración que la alternativa debe ser "ambientalmente íntegra", es decir, que la rebaja de emisiones para ser aceptada debe cumplir con las siguientes condiciones: i. Efectivas, de manera que la medida de compensación permita cuantificar la reducción de las emisiones que se produzca a consecuencia de ella. ii. Equivalentes en términos de emisiones de MP10, SOx y NOx, según el caso. iii. Adicionales, es decir, que la medida propuesta no responda a otras obligaciones a que esté sujeto quien genera la rebaja, o bien, que no corresponda a una acción que conocidamente será llevada a efecto por la autoridad o por particulares. iv. Permanentes, esto es, que la rebaja permanezca por el período en que el proyecto o actividad está obligado a reducir emisiones. La alternativa evaluada para la compensación es la siguiente: <u>Contenidos del PCE</u> INTRODUCCIÓN IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO EMISIONES DE MP10 DEL PROYECTO ANTECEDENTES DEL PLAN DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES Descripción de las alternativas de compensación seleccionadas Cálculo de emisiones Cronograma de actividades Programa de seguimiento aplicación PCE e indicadores de cumplimiento (medios de verificación)

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	CONCLUSIONES *g) Cabe mencionar que los proyectos evaluados que sean aprobados con exigencias de compensación de emisiones sólo podrán dar inicio a sus actividades al contar con la aprobación del respectivo Plan de Compensación de Emisiones por parte de la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de O'Higgins. Lo anterior, deberá ser informado a la Superintendencia del Medio Ambiente.* El Titular tiene presente que no puede iniciar sus actividades hasta contar con la aprobación del respectivo Plan de Compensación de Emisiones por parte de la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de O'Higgins. <u>Etapa de cierre</u> Esta fase tendrá una duración de 6 meses. Consistirá en restablecer el área intervenida por el proyecto en la medida de lo posible a una condición similar a que fue encontrada previo a la intervención del proyecto. Las principales actividades generadoras corresponderán a la circulación interna por caminos no pavimentados, y a emisiones gaseosas. Mayores antecedentes se presentan en Anexo 5 de la DIA, complementado en Anexo 3 de la Adenda, correspondiente al Estudio de Emisiones Atmosféricas. <u>Análisis de las normas primarias de calidad ambiental</u> D.S. Nº59/1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma de Calidad Primaria para Material Particulado respirable MP10 y D.S. Nº12/2011, del Ministerio del Medio Ambiente, Norma de Calidad Primaria Ambiental para MP fino respirable 2.5. Respecto de las concentraciones máximas para los contaminantes presentados en el Informe de Emisiones Atmosféricas actualizado (Anexo 3 de la Adenda), se observa que no es sobrepasada la Norma de Calidad Primaria para MP10 y MP2.5, por la construcción, operación y cierre de las partes, obras y acciones del proyecto. Se aplican medidas de control de emisiones como humectación de caminos, aplicación de bischofita en camino de acceso que une planta de procesamiento con área de extracción, utilización de maquinarias con mantenciones y revisión técnica al día, velocidad máxima de desplazamiento (Se considera como velocidad máxima de 30 Km/h al interior de las faenas). Es importante señalar que la carga de material se hace habitualmente húmeda hacia la zona de la planta. La humectación de caminos no pavimentados (huellas del área de extracción) del proyecto, se realiza con una frecuencia que considere cada vez que la emisión de material particulado pudiese afectar la salud de los trabajadores o personas que habiten colindante a los camiones utilizados por el proyecto, con el fin de evitar la emisión de polvo en suspensión, manteniéndolos humectados durante toda la jornada laboral. Se tiene en consideración aumentar la frecuencia de humectación según la estación del año (lluviosa o seca) y cuando se observen condiciones meteorológicas desfavorables, tales como temperaturas elevadas y vientos considerables. Más antecedentes en el Anexo 3 de la Adenda, correspondiente al Informe de Emisiones Atmosféricas <u>D.S. N°114/1961, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Norma de Calidad Primaria de Aire para Dióxido de Nitrógeno (NO_2).</u> Respecto de las concentraciones máximas para los contaminantes presentados en el Informe de Emisiones Atmosféricas actualizado (Anexo 3 de la Adenda),

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	se observa que no es sobrepasada la Norma de NO_2 por la construcción, operación y cierre de las partes, obras y acciones del proyecto. Se aplican medidas de control de emisiones como utilización de maquinarias con mantenciones y revisión técnica al día. D.S. N°115/2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Establece la Norma de Calidad Primaria de Aire para Monóxido de Carbono (CO). Respecto de las concentraciones máximas para los contaminantes presentados en el Informe de Emisiones Atmosféricas actualizado (Anexo 3 de la Adenda), se observa que no es sobrepasada la Norma de CO por las obras del proyecto. Se aplican medidas de control de emisiones como utilización de maquinarias con mantenciones y revisión técnica al día. Como medio de verificación se dispone en obra los certificados de control de gases y revisión técnica vehículos y maquinarias; como, asimismo, el registro de las mantenciones efectuadas a los vehículos y maquinarias, las cuales estarán al día.
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.	**Ruido** Las principales fuentes de ruido que genera el proyecto provienen de la maquinaria de excavación y transporte de material. Todas las actividades del proyecto se realizan en horario diurno. Es importante señalar que la planta de procesamiento fue considerada en las mediciones acústicas, para lograr la evaluación del peor escenario, pero se aclara que la planta es preexistente y no forma parte de la evaluación en curso. En el Informe de ruido y vibraciones se evaluó el impacto de estos agentes contaminantes en un total de 14 receptores determinados como los más sensibles dentro del área de influencia definida para la componente Ruido, y 1 receptor determinado como el más sensible dentro del área de influencia de vibraciones. En la modelación de ruido realizada para la Adenda se determinó para los distintos escenarios que el proyecto no supera el límite establecido en el D.S. Nº38/2011 MMA en los receptores sensibles y en todas las fases del proyecto, de igual forma el titular se compromete a mantener la implementación de la barrera acústica, además de un plan de monitoreo de ruido, tal como se detalla en los numeral 11.1.1 y 11.1.2 del Informe Consolidado de Evaluación. Los resultados expuestos en el informe pertenecen a los escenarios más desfavorables para aquellos receptores, por lo que, en la práctica, los niveles de presión sonora y vibraciones recibidos por éstos, serían menores. En síntesis, al modelar los distintos escenarios con el "criterio de condición más desfavorable", las contribuciones de nivel de presión sonora debido a las fases de construcción, operación y cierre del proyecto no superan el límite establecido según D.S. Nº38/2011 MMA para receptores sensibles. En este aspecto si se genera cumplimiento en estos escenarios de condición más desfavorable, se genera cumplimiento para todos los demás frentes de trabajo de menor emisión de ruido. **Vibraciones** Para el estudio de vibraciones, al modelar cada fase del proyecto con el "criterio de condición más desfavorable", en ningún receptor se superó el límite de referencia para molestias en receptores humanos de la guía técnica FTA. Mayores antecedentes se presentan en Anexo 4 de la Adenda, correspondiente al Estudio de Impacto Acústico y Vibraciones, pormenorizadas en el numeral 4.5.4.3 del presente Informe Consolidado de Evaluación.
La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables,	**Emisiones** De acuerdo a los literales a) y b) del artículo 5 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y al informe de Estimación de emisiones atmosféricas (Anexo 3 de la Adenda) se puede observar que el Proyecto supera el límite normativo el año 1 por la suma de las emisiones de la fase de construcción y operación, en donde el MP10 alcanza un valor de 10,6050 ton/año. En los años siguientes también las excede en la fase de operación con

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

incluidos el suelo, agua y aire, en caso de que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.	un valor de 18,3052 ton/año (años 2 al 4), 18,2793 ton/año (año 5) y con 18,2535 ton/año (año 6 al 15). En la zona está en vigencia el D.S. Nº5/2013, establece Plan de Descontaminación Atmosférica para El Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente, articulo 33, inciso a), indica: *"Aquellos proyectos o actividades nuevas y sus modificaciones, en cualquiera de sus etapas, que tengan asociadas una emisión total anual que implique un aumento sobre la situación base, superior a los valores que se presentan en la siguiente tabla, deberán compensar sus emisiones en un 120%."* Por lo tanto, el proyecto debe compensar en un 120% la emisión de MP10, debido a que es el único parámetro que supera la norma anual de dicho contaminante, tanto para el año 1 (suma de emisiones de la fase de construcción y operación) como el año 2 en adelante (hasta el año 15). Además, se realiza la aplicación de bischofita en la huella de acceso que une la planta de procesamiento con el área de extracción, como medida de control para el polvo en suspensión El proyecto cumple con los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente D.S N°38/11 del MMA, para los puntos de medición/evaluación asociados a los receptores potencialmente sensibles. Dicha información se encuentra disponible en Anexo 4 de la Adenda Informe de Ruido y Vibraciones. **Efluentes** En cuanto a los efluentes líquidos generados por el Proyecto, estos corresponden al producido por el uso de servicios higiénicos. Para la fase de construcción, operación y cierre, los servicios higiénicos son proporcionados a través baños químico-móviles que cuente con lavamanos y su disposición final será responsabilidad de terceros. Se requiere una empresa encargada de la mantención y retiro de los residuos líquidos sus respectivas autorizaciones sanitarias para la disposición final de estos. Una vez finalizado el proyecto, el baño químico se retira del área por la empresa prestadora del servicio. Además, la planta de procesamiento de Propiedad Áridos San Vicente cuenta con alcantarillado particular, cuya autorización sanitaria se muestra en Anexo 1-3 de la Adenda (Res. Ex. N°1415 del 19 marzo 2013, de la SEREMI de Salud). No se contempla la utilización de agua en el proceso productivo de extracción de áridos que está siendo evaluado en la DIA, se reitera que el proyecto en evaluación corresponde exclusivamente a la extracción de material integral desde el río Cachapoal y no incluye dentro de sus actividades procesamiento ni lavado del material extraído. Por lo que no se generan residuos industriales líquidos, así como tampoco efluente generados por las actividades del proyecto de extracción. Finalmente, y a modo de manera de resguardar y asegurar la integridad del oleoducto que atraviesa el área de extracción se adicionó una zona de resguardo (franja de protección) en el trazado de explotación de tal manera que las correspondientes zonas de resguardo definidas no sean explotadas (zona libre de actividades extractivas) y queden de acuerdo con las actuales condiciones que presenta el terreno. Luego de los correspondientes análisis, la franja se define con un ancho total de 60 metros, lo cual considera un ancho de 30 metros hacia cada costado del eje del ducto, como se puede ver en la figura 23 de la Adenda Complementaria. Con la adopción de esta medida de resguardo (franja de protección) se establece la no afectación del oleoducto, evitando en todo momento las actividades de extracción dentro y sobre de la franja, asegurando su integridad durante toda la vida útil del proyecto, con el fin de evitar el daño accidental que se pudiera provocar al oleoducto y la contaminación de las aguas producto de las posibles roturas accidentales. Además, se realiza la demarcación de la franja propuesta y charlas de inducción a los trabajadores sobre el plan de emergencia y contingencia, el cual incluye la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	ubicación de la franja y las medidas de resguardo adoptadas todo esto coordinado con la empresa SONACOL. Por lo tanto, el proyecto no genera efectos, características y/o circunstancias señaladas en las letras c) del Artículo 5° del RSEIA, y se descarta la afectación de la vida o salud de los habitantes por eventual contaminación de agua.
La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.	Los residuos sólidos domésticos generados durante la ejecución del proyecto son originados principalmente por restos de envoltorios de papel, plástico, cartón. Los residuos sólidos son guardados en bolsas plásticas dentro de los mismos camiones y/o maquinaria y se depositan en contenedores al final de la jornada en las instalaciones que para ello cuenta la planta de procesamiento, para luego ser retirados dos (2) veces por semana por el servicio de retiro municipal. Dada la baja generación residuos sólidos domésticos se plantea el siguiente procedimiento de manejo de los residuos para los camiones y maquinaria del proyecto: 1. Los residuos sólidos domésticos generados corresponden principalmente a botellas plásticas, envoltorios de alimentos y/o restos de alimentos. 2. Cada trabajador mantiene dentro de la maquinaria, camión y/o camioneta de servicio una bolsa plástica donde guarda los residuos generados hasta el final de su jornada laboral o hasta que se dirija hasta la planta de procesamiento, por lo que el transporte de los residuos hasta la planta se realiza en la maquinaria, camión o vehículo de responsabilidad de cada trabajador. 3. Una vez en la planta, se cierra y deposita la bolsa de los residuos en los contenedores que posee la planta de procesamiento donde son almacenados temporalmente y retirados para su disposición final en lugar autorizado por la SEREMI de Salud (retiro Municipal). 4. Está prohibido botar cualquier residuo dentro del área del proyecto. El Titular se compromete a obtener la Resolución Sanitaria para el almacenamiento de residuos domiciliarios para la planta de procesamiento de áridos (propiedad del titular del proyecto), con la finalidad de que esta se encuentre operativa para la puesta en marcha del proyecto de extracción. No se generan residuos peligrosos en ninguna de las fases del proyecto, dado que las mantenciones a la maquinaria y a los vehículos se realizan fuera del área del proyecto, en talleres autorizados. En la eventualidad de generarse estos residuos, correspondientes principalmente a material absorbente utilizado para el control de los derrames accidentales (arena o aserrín), así como también, paños o guaipes para fugas menores, son directamente enviados a bodega de RESPEL la cual cuenta con Resolución Exenta N°03503 otorgada por la SEREMI de Salud, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, que aprueba el proyecto de construcción y funcionamiento de la Bodega de Almacenamiento Temporal de residuos peligrosos, ubicada en la planta de procesamiento de la Sociedad Áridos San Vicente (Anexo 2-7 de la DIA), para posteriormente ser enviados a disposición final en un lugar autorizado por la SEREMI de Salud, dando cumplimiento a lo establecido en el D.S. N°148/2003, del MINSAL. La planta de procesamiento cuenta con Informe Sanitario Favorable, el cual se adjunta en Anexo 1-1 de la Adenda. Para el control de residuos peligrosos que eventualmente se pudieran generar, se implementa un sistema de registro, el cual consiste en una planilla que facilite el control de los residuos y la información del destinatario final, esta se mantiene disponible para la Autoridad en las oficinas administrativas del proyecto, junto con la planilla se adjuntan las boletas y/o facturas del destinatario final de los residuos peligroso y la resolución sanitaria de la empresa transportista. De acuerdo con lo establecido por el D.S. 148/2004, el retiro de residuos peligrosos se registra mediante el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP) y registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC). No existe almacenamiento temporal de residuos peligrosos dentro del área del proyecto. En relación a los Residuos Industriales no peligrosos, durante la vida útil del proyecto no se contempla su generación. Los residuos y/o escombros identificados en el área del proyecto (existentes) corresponden a escombros de la construcción (maderas, tarros de pinturas, restos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	de ladrillos entre otros), residuos asimilables a domiciliarios como envoltorios de alimentos en general (vidrio, plástico, tetrapack, etc.), también podremos encontrar muebles, colchones en desuso y un sin número de neumáticos. Todos estos residuos, producto de la utilización del área como botadero ilegal. Para el control estos residuos (a remover en la fase construcción) se implementa un sistema de registro, el cual consistirá en una planilla que facilite el control de los residuos y la información del destinatario final, esta se mantiene disponible para la Autoridad en las oficinas administrativas del proyecto, junto con la planilla se adjuntan las boletas y/o facturas del destinatario final de los residuos removidos y la resolución sanitaria de la empresa transportista (no existe acopio temporal de estos residuos dentro del área del proyecto, estos son cargado e inmediatamente enviados a destino final autorizado). En conclusión, las exposiciones a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables son de magnitud inexistente siendo manejados adecuadamente por empresa calificadas en la materia garantizando su recolección, almacenamiento transporte y disposición final en sitios debidamente autorizados por la autoridad competente.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capitulo VI del ICE, numeral 6.1.
En consecuencia, no es necesario presentar un EIA para el Proyecto "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2", dado que no genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que genera o produce, bastando la presentación de una DIA.	

5.2. EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS SOBRE LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES, INCLUIDOS EL SUELO, AGUA Y AIRE	
Impacto ambiental	Pérdida de suelo. Alteración de la Calidad de las Aguas. Aumento concentraciones de MP10 y gases de combustión. Pérdida de Cobertura Vegetal. Alteración de hábitats de la fauna. Alteración Biota Acuática.
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Suelo. Agua. Aire. Flora. Fauna.
Parte, obra o acción que lo genera	Construcción y Extracción de Áridos Extracción de Áridos, construcción de obra complementaria. Cierre de obra complementaria. Tránsito por camino no pavimentado (huella). Tránsito de vehículos y camiones.
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre.
Recursos naturales renovables escasos, únicos o representativos.	No se reconocen recursos de naturales renovables que sean únicos o representativos en el área del Proyecto.
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:	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.	Con respecto a la localización del área de extracción y la huella existente, según el Sistema de Información Regional de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (GORE), estas se ubican en suelo que no posee clasificación (N.C) ya que se encuentran localizadas en la caja del río Cachapoal. Considerando lo establecido anteriormente, el proyecto no significaría una pérdida de suelo productivo, ya que al localizarse en un área de suelo que no posee clasificación (N.C) significa que carece de cualidades para su uso en la actividad agrícola y forestal; junto con presentar severas limitaciones para las actividades mencionadas debido a las características propias de un suelo de caja de río. Además, si observamos al suelo como recurso de potencial uso agrícola o forestal, las condiciones presentadas anteriormente, no calificarían ni permitirían la realización de actividades relacionadas a suelos productivos. En relación con los usos de suelo que fueron identificados en el área del proyecto, según el Sistema de Información Territorial del Ministerio de Agricultura, el área de extracción se localiza mayoritariamente en un área desprovista de vegetación (Caja de río), mientras que una pequeña área se localiza en uso de suelo Praderas y Matorrales (2,4 hectáreas de un total de 116,3 hectáreas que abarca el área de extracción). Con respecto a lo último señalado, esta área de Praderas y Matorrales se localiza en el sector noreste del proyecto y presenta dominancia de estrato arbustivo, por lo que sí existe vegetación que crece y se desarrolla en esta zona, pese a la notoria intervención humana que es posible observar en el ecosistema. En consideración a lo señalado anteriormente y la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad, se menciona que la mayoría del área donde se localiza el proyecto se encuentra desprovista de vegetación, sumando a esto las características propias de un suelo de caja de río, tales como la erosión y arrastre de los sedimentos. El área de 2,4 hectáreas identificada como uso de suelo de Praderas y Matorrales, es una pequeña área que, si bien posee vegetación, esta es escasa y se observa notoriamente intervenida debido a la acción antrópica mediante la extracción y acopio de áridos, presencia de basura, huellas y caminos existentes. Referente a la erosión, se presenta una topografía propia de ambiente de caja de río, influida por la erosión hídrica y eólica. Además, debido a las características del proyecto, la extracción de material podría provocar una mayor susceptibilidad a procesos erosivos por la acción antrópica. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, el área donde se localiza el proyecto presenta un suelo que no es apto para la agricultura y en relación a su uso actual no se observaron este tipo de actividades, por lo que la erosión del suelo no generaría impacto en la fertilidad y drenaje. Además, se considera relevante que el área donde se localiza el proyecto se señala como "Área de Riesgo de Río Cachapoal (R-3)" según el Plan Regulador Intercomunal de Rancagua, debido a que el río Cachapoal ha presentado en ocasiones anteriores crecidas en época invernal. Por lo que es importante considerar, como medidas positivas dejar expedito el cauce para el libre escurrimiento de las aguas ante una crecida junto con mantener los márgenes del cauce. Por otra parte, en relación a la compactación del suelo, este impacto se verá disminuido debido a que se utiliza una huella existente para el transporte de materiales. Por último, aclarar sobre los usos actuales del suelo en el área de influencia los que son únicamente una planta de procesamiento de áridos en funcionamiento (la que pertenece al Titular del Proyecto – Áridos San Vicente) y zona de área libre o cauce de río en el sector

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	de extracción. Por otra parte, en el sector de extracción no se identificó ninguna actividad productiva relevante cercana, exceptuando actividades agrícolas, sin embargo, éstas se encuentran fuera del área de influencia del Proyecto.
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.	**Flora y vegetación** Para el área de estudio se pudieron identificar 11 formaciones vegetacionales, además de zonas que no cumplían el criterio para ser denominadas formación vegetacional. En su mayoría, las formaciones identificadas corresponden al tipo herbácea y/o leñoso bajo. En cuanto a la flora, se identificaron 46 especies, correspondientes a 20 familias y 40 géneros. De éstas, 25 son autóctonas (54,35%) y 21 alóctonas (45,65%), siendo las herbáceas las que contienen una mayor cantidad de especies alóctonas, y las leñosas una mayor cantidad de especies autóctonas. De las especies autóctonas 5 son endémicas, todas abundantes y frecuentes en la zona central del país. Cabe señalar que no se identificaron especies bajo alguna categoría de conservación. En gran parte del área de estudio se visualizaron basurales, escombros, excavaciones y acopio de áridos. Cabe señalar que se identificaron formaciones vegetales xerofitas de leñosas con dominancia de especies autóctonas, pero de acuerdo con lo señalado en la Ley N°20.283 y en el D.S. Nº6872009 del MINAGRI, no se cumplen con los criterios para establecer un Plan de Trabajo. El proyecto ejecuta un plan de rehabilitación de ribera, cuyo objetivo principal es rehabilitar la cobertura vegetal de las zonas de ribera del río Cachapoal afectadas por la realización del proyecto, a fin de promover la rehabilitación ecológica de estas. Mayores antecedentes se presentan en el Anexo 10 de la DIA, complementados en Anexo 4 de la Adenda Complementaria. **Fauna** El estudio realizado tuvo como principal objetivo el muestreo dirigido de los taxa *Mammalia y Amphibia* y de la especie *Athene cunicularia*. Para esto se consideró re-evaluar el ambiente favorable identificado para la fauna (Anexo 4-1-B de la DIA), confirmando la clasificación de pradera. Dentro de este contexto, se registró un total de 6 especies (sin contemplar a. *cunicularia*), de las cuales 5 corresponden a mamíferos y una a anfibios. A continuación, se detalla la información para cada uno de los taxa evaluados: - En el grupo de los anfibios se registró la presencia de la especie nativa *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos). Su identificación fue solo a través de vocalizaciones detectadas en un único sector favorable para la presencia del taxón en el área de influencia del Proyecto, y cuya ubicación se restringe a la periferia del límite noroeste del área de estudio. Dicho sector muestra signos evidentes de aislamiento poblacional de la especie. - En el grupo de los mamíferos se registró a lo largo del área de influencia una gran cantidad de especies exóticas consideradas perjudiciales para la fauna silvestre según la Ley de Caza y su Reglamento (D.S. N°05/1998): *Oryctolagus cuniculus* (conejo europeo), *Mus musculus* (laucha), *Rattus norvegicus* (guarén) y *Rattus rattus* (rata negra); y según literatura especializada (véase *e.g.*, *Doherty* et al. 2017): *Canis lupus familiaris* (perro). - En la prospección focalizada de la especie *Athene cunicularia* se encontró un total de 5 ejemplares y una segunda cueva de nidificación ubicada en la ribera norte del área de influencia del Proyecto. Los hallazgos registrados son esperables en los ambientes de Chile central, presentándose dentro de su distribución normal según la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	literatura revisada. Además, en virtud de los resultados obtenidos, que sugieren un alto grado de perturbación antrópica del sector a intervenir, es aún más esperable haber registrado solo a mamíferos exóticos y perjudiciales para la fauna, y a las especies *P. thaul y A. cunicularia*, dado que todos son considerados tener una alta tolerancia a la degradación del hábitat (e.g., extracción de áridos y predios agrícolas) y a la presencia humana. De igual forma, es plausible plantear la ausencia absoluta de micromamíferos nativos en el área de influencia del Proyecto, dada la exclusión competitiva que generan las especies exóticas registradas. Por ejemplo, la especie *Rattus norvegicus*, es considerada altamente agresiva con otros animales (Iriarte, 2008). En virtud de los resultados, se concluye que el sector a intervenir tiene un alto grado de perturbación antrópica, que involucra niveles avanzados de fragmentación y erosión del paisaje, gran cantidad de basura y escombros acumulados, actividades de extracción de áridos, registro de especies exóticas perjudiciales para la fauna silvestre, bajas densidades encontradas para reptiles en estudios anteriores y escasa presencia de ambientes favorables para anfibios confirmada en el estudio. Dentro de este contexto, los grupos más perjudicados y de mayor riesgo son los de baja movilidad, correspondiente en este caso a reptiles (determinado en estudio anterior) y anfibios. Para minimizar este impacto, el Proyecto debería ampliar las medidas de rescate y relocalización propuestas anteriormente para reptiles, incluyendo a la especie *Pleurodema thaul*. Por otra parte, no se registraron especies endémicas para el territorio nacional, sino que solo dos especies nativas. Una de ellas, presentó categoría de conservación de "Casi Amenazada" según la normativa vigente (D.S. N°41, MMA 2011). Esta especie corresponde a *Pleurodema thaul* del taxón de anfibios, la cual también es considerada una especie sensible (por ser de baja movilidad) y de interés (de acuerdo a su estado de conservación) para el Proyecto. La segunda especie, corresponde a *Athene cunicularia* (pequén) que ha sido catalogada como una especie benéfica para la actividad silvoagropecuaria y para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales (Ley de Caza 2001, Título II, Artículo 4°). A su vez, el Artículo 8º del Título II prohíbe en toda época levantar nidos, destruir madrigueras o recolectar huevos o crías, con excepción de los pertenecientes a las especies declaradas dañinas. Para el Proyecto, la especie *A. cunicularia* es considerada sensible por la particular conducta de nidificación en madrigueras subterráneas que la hace más vulnerable a las actividades extractivas, y por la sobreposición entre el período reproductivo de la pareja y los períodos en que se llevarán a cabo las actividades, obras y/o acciones en las distintas etapas del Proyecto (fase de construcción: 1 de septiembre al 30 de noviembre de 2019; fase de operación: 1 de diciembre al 31 de octubre de 2034; fase de cierre: 1 de noviembre de 2034 al 31 de mayo de 2035). Sin embargo, la búsqueda sistemática de la especie a lo largo de toda el área de influencia, no obtuvo registros directos o indirectos en otras partes del área de estudio, sugiriendo una distribución restringida a los sectores mencionados en el estudio, cuya ubicación no se encuentra dentro del área de extracción (área de influencia directa) ni en zonas en que esté proyectado un desvío de los cursos de agua (eje de canalón de desvío del río), por lo que no debería verse afectada en forma negativa y significativa por el Proyecto (véase además protocolo de extracción por segmentos en Ficha A5, adjunto en PAS 159). En este contexto, cobra mayor sentido focalizar las acciones ambientales de protección y conservación de la especie, a complementar y resguardar las condiciones actuales para que sean

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	sostenibles en el corto y largo plazo, especialmente en el tiempo que durará el Proyecto Para esto es necesario considerar dos criterios fundamentales: (1) Capacitación del personal involucrado en las faenas y (2) Aislación de las parejas que habitan el área de influencia (véase Anexo 1 para mayor detalle de las medidas a implementar). Se concluye que si las medidas de rescate y relocalización para anfibios y reptiles (PAS 146 Anexo 7-2 de la DIA) y las acciones ambientales propuestas para *Athene cunicularia* se hacen efectivas, es posible indicar que el proyecto no generará impactos negativos y significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, en este caso la fauna nativa. Además, se señala que, se capacitará e inducirá a los trabajadores sobre la prohibición de pescar, cazar y colectar especies de la fauna silvestre durante las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, como también de la prohibición de llevar animales domésticos a los lugares de trabajo. Las capacitaciones serán realizadas al inicio del proyecto y a cada empleado que sea incorporado al proyecto En caso de cualquier accidente y/o emergencia que afecte a la fauna silvestre que se produzca durante la fase de construcción, operación del proyecto o cierre, el titular deberá: a) Dar aviso de manera inmediata (no superando las primeras 24 horas contadas desde el inicio del incidente) a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de la jurisdicción. b) Realizar el rescate y traslado de individuos afectados a los centros de rehabilitación más cercanos, autorizados por el Servicio Agrícola y Ganadero de la Región. c) A su costa debe realizar tratamiento veterinario, si fuese necesario. De la misma forma, si durante las actividades del proyecto se encontrase población faunística que pudiese ser afectada por la continuación de las actividades del proyecto, el Titular detiene las faenas e informa la SMA, y en paralelo al SAG, sobre los detalles de la situación. Esto a fin de realizar las gestiones pertinentes que permitan la protección del componente ambiental fauna, y a su vez, la correcta ejecución del proyecto. Para ello, y dado que el operador de la excavadora se encuentra observando lo acontecido en terreno, se le realizan charlas informativas a fin de generar conciencia y conocimientos sobre el componente fauna del sector, las cuales permitirán que el trabajador tenga criterio suficiente para detectar la presencia de ejemplares de fauna, en cualquier estado o etapa de su ciclo de vida, que pudiesen ser afectadas por la continuidad de las operaciones propias del proyecto. **Biota Acuática** En las dos campañas realizadas (Anexo 4-3 A y Anexo 4-3 B de a DIA), se registró la presencia de solo una especie de ictiofauna, que corresponde a *Trichomycterus areolatus*, la cual se encuentra clasificada como vulnerable para su estado de conservación (D.S. 51/2008, MINSEGPRES) (Tabla 2.8). Durante el periodo de verano se registró solo un ejemplar en el sitio LIM-1, en tanto para la temporada de invierno, se registró también un solo individuo, pero en el sitio LIM-2. No se registró la presencia de anfibios en fase acuática en ninguno de las áreas prospectadas dentro de los sitios de muestreo durante las campañas realizadas en enero y agosto 2018. Se concluye con los estudios realizados que la biota acuática presente en el área del proyecto se caracteriza por ser baja en términos de riqueza y abundancia dado que no evidencian mayores

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	variaciones entre las dos temporadas en los sitios de muestreo, caso contrario a lo que ocurre en con las variables fisicoquímicas, en las cuales, si es posible evidenciar variaciones entre temporadas y que años anteriores (2015- 2017) se evidencias estas mismas tendencias. La composición de comunidades bentónicas presentes en el tramo de muestreo registro presencia de organismos tolerantes a condiciones de estrés ambiental y/o mala calidad del agua. Lo anterior es probable que se deba a la influencia de otros proyectos localizados aguas arriba del área de influencia (sector de Machalí) y que se encuentran operando con anterioridad en la zona. Por último, se evidencia la presencia de la especie íctica nativa *Trichomycterus areolatus* que se encuentran estado vulnerable, y fue posible encontrarla en dos de los tres sitios, para las campañas realizadas. Más detalles en Anexo 4-3 A Informe de Biota acuática correspondiente a campaña realizada en agosto de 2018 y Anexo 4-3 B Informe correspondiente a campaña de enero 2018. Las afectaciones al hábitat acuático podrían ser por el eventual aumento de perturbaciones del río, modificando los parámetros y variables in situ medidos en terreno (temperatura, pH, sólidos totales, oxígeno disuelto, y características del hábitat como la profundidad, turbidez, tipo de sustrato, entre otros) que provocan los movimientos, tanto como el desvío y las aperturas por excavaciones. Estos parámetros se han descrito como importantes en la determinación de la abundancia de peces (*Scrimgeour & Chambers* 2000). En la línea de base (Anexo 4-3 A y Anexo 4-3 B de la DIA) para este proyecto, demuestra un estado de perturbación y de baja calidad ambiental. Los muestreos realizados muestran baja presencia de la especie *Trichomycterus areolatus*, que para ambientes lóticos naturales, ha sido descrita como una especie bentófaga, que depreda exclusivamente insectos o que se comporta como un meso depredador carnívoro (*Habit et al.*, 2005), por ende está ligado a la presencia de macroinvertebrados, que es un componente importante dentro de la estructura trófica de estos sistemas, por su rol sustancial contribuyendo a la producción secundaría y transferencia de energía y nutrientes a niveles superiores dentro de una trama trófica (*Kurashov*, 2002). Entonces, la construcción del canalón que tiene la función permitir el paso del río; desde la cota más baja del río, permitiría que (aunque algunos parámetros podrían modificarse dado el continuo movimiento del río al abrir las excavaciones) continúe el arrastre de macroinvertebrados por deriva natural del río, y posterior asentamiento. No obstante, el canalón será un área, que en primera instancia se mantiene inerte, pues el arrastre es paulatino dado que, se reporta baja presencia también de este componente. Esto ocurre únicamente para el flujo proveniente aguas arriba, a modo que si bien, las obras complementarias del proyecto están pensadas en mantener el curso de agua principal, el flujo “aguas abajo” de la zona de emplazamiento del proyecto (área de extracción) una vez desviado el cauce, no se asegura su antiguo curso, sino más bien queda a disposición de la evaporación, arrastre y drenaje natural según las condiciones morfológicas del río, dado que se espera trabajar en seco. Además del componente biológico del hábitat, los individuos de *T. areolatus* pueden presentar cierta plasticidad trófica, ampliando su nicho trófico en determinados sistemas, por lo que suele ser una especie tolerante a ciertos umbrales de perturbación y puede colonizar nuevos ambientes. Además, la obra complementaria mencionada, según literatura, se verán afectados en mayor medida los peces de pequeño tamaño, que, según los resultados de ambas campañas de terreno, en los sitios deben encontrarse ejemplares de tamaño aproximado de 70 mm dado los requerimientos de hábitat (Arratia, 1983), quienes

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	estarán vigilados por planes de monitoreo y/o relocalización en caso de ser necesario. Por tanto, los efectos pueden ser controlados paulatinamente por el propio ambiente natural, de seguir presentando las mismas condiciones de deterioro ambiental. Por otro lado, es característico de la especie *Trichomycterus areolatus*, la colonización de nuevos lugares, por ende la apertura de un canalón no sería un impacto negativo propiamente tal, lo más importante para esta especie es la mantención del flujo del caudal principal (*Habit, E., & Parra*, O, 2001) que es precisamente una de las funciones del canalón, dado que este provee paulatinamente el arrastre de macroinvertebrados, que es un componente importante dentro de la estructura trófica de estos sistemas, por su rol sustancial los que contribuyen a la producción secundaría y transferencia de energía y nutrientes a niveles superiores dentro de una trama trófica (*Kurashov*, 2002), por otra parte, mantener las características del hábitat original como presencia de bolones y piedras de fondo para refugiarse. El pretil "desviara" el cauce principal hacia el canalón, esto se realiza desde la cota más baja del río, permitiendo el desvío de todo el flujo de las aguas del cauce hacia el canalón, esté, una vez confeccionado, mantiene las características originales del río, dado que se extrae el lecho móvil, que puede eventualmente ser reemplazado por el transporte natural dentro del mismo río, igualmente que el componente biológico mencionado anteriormente, proveniente de aguas arriba (Rubio, T.O, 2011). Además, las cotas más bajas no se modifican, por lo que estás mantiene su conformación original, permitiendo el flujo continuo de agua, y así recolonizar estas zonas bentónicas. Se propone un plan de rescate y relocalización adjunto en Anexo 11 de la DIA, de acuerdo a la normativa aplicable (Artículo 3 del D. Ex. N°878/2011). Este Plan de Rescate y Relocalización se implementará durante la fase de Construcción y Operación del proyecto con la finalidad de no perturbar a las especies ícticas que presentan algún estado de conservación, salvaguardando la población de especies presentes en el área del proyecto. Además, se adjunta Plan de Monitoreo Limnológico actualizado en Anexo 12 de la Adenda, la que se realizará en coordinación con el Plan de Rescate y Relocalización.
La magnitud y duración del impacto del proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.	**Suelo** Con respecto a la localización del área de extracción y la huella existente, según el Sistema de Información Regional de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (GORE), estas se ubican en suelo que no posee clasificación (N.C) ya que se encuentran localizadas en la caja del río Cachapoal. Considerando lo establecido anteriormente, el proyecto no significaría una pérdida de suelo productivo, ya que al localizarse en un área de suelo que no posee clasificación (N.C) significa que carece de cualidades para su uso en la actividad agrícola y forestal; junto con presentar severas limitaciones para las actividades mencionadas debido a las características propias de un suelo de caja de río. Además, si observamos al suelo como recurso de potencial uso agrícola o forestal, las condiciones presentadas anteriormente, no calificarían ni permitirían la realización de actividades relacionadas a suelos productivos. En relación a los usos de suelo que fueron identificados en el área del proyecto, según el Sistema de Información Territorial del Ministerio de Agricultura, el área de extracción se localiza mayoritariamente en un área desprovista de vegetación (Caja de río), mientras que una pequeña área se localiza en uso de suelo Praderas y Matorrales (2,4 hectáreas de un total de 116,3 hectáreas que abarca el área de extracción). Con respecto a lo último

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	señalado, esta área de Praderas y Matorrales se localiza en el sector noreste del proyecto y presenta dominancia de estrato arbustivo, por lo que sí existe vegetación que crece y se desarrolla en esta zona, pese a la notoria intervención humana que es posible observar en el ecosistema. En consideración a lo señalado anteriormente y la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad, se menciona que la mayoría del área donde se localiza el proyecto se encuentra desprovista de vegetación, sumando a esto las características propias de un suelo de caja de río, tales como la erosión y arrastre de los sedimentos. El área de 2,4 hectáreas identificada como uso de suelo de Praderas y Matorrales, es una pequeña área que, si bien posee vegetación, esta es escasa y se observa notoriamente intervenida debido a la acción antrópica mediante la extracción y acopio de áridos, presencia de basura, huellas y caminos existentes. Referente a la erosión, se presenta una topografía propia de ambiente de caja de río, influida por la erosión hídrica y eólica. Además, debido a las características del proyecto, la extracción de material podría provocar una mayor susceptibilidad a procesos erosivos por la acción antrópica. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, el área donde se localiza el proyecto presenta un suelo que no es apto para la agricultura y en relación a su uso actual no se observaron este tipo de actividades, por lo que la erosión del suelo no generaría impacto en la fertilidad y drenaje. Además, se considera relevante que el área donde se localiza el proyecto se señala como "Área de Riesgo de Río Cachapoal (R-3)" según el Plan Regulador Intercomunal de Rancagua, debido a que el río Cachapoal ha presentado en ocasiones anteriores crecidas en época invernal. Por lo que es importante considerar, como medidas positivas dejar expedito el cauce para el libre escurrimiento de las aguas ante una crecida junto con mantener los márgenes del cauce. Por otra parte, en relación a la compactación del suelo, este impacto se vería disminuido debido a que se utilizará una huella existente para el transporte de materiales. Por último, aclarar sobre los usos actuales del suelo en el área de influencia los que son únicamente una planta de procesamiento de áridos en funcionamiento (la que pertenece al Titular del Proyecto – Áridos San Vicente) y zona de área libre o cauce de río en el sector de extracción. Por otra parte, en el sector de extracción no se identificó ninguna actividad productiva relevante cercana, exceptuando actividades agrícolas, sin embargo, éstas se encuentran fuera del área de influencia del Proyecto. **Agua** Las actividades asociadas al proyecto no contemplan la emisión de efluentes líquidos a ningún curso de agua y en ninguna fase se utilizarán las aguas del río para el desarrollo del proyecto. Los efluentes líquidos generados por el proyecto corresponden al producido por el uso de servicios higiénicos. Durante la vida útil del proyecto, los servicios higiénicos serán proporcionados a través baños químicos móviles que cuenten con lavamanos y su disposición final será responsabilidad de terceros. Se requerirá a empresa encargada de la mantención y retiro de los residuos líquidos sus respectivas autorizaciones sanitarias para la disposición final de estos. Una vez finalizado el proyecto, el baño químico será retirado del área por la empresa prestadora del servicio. La planta de procesamiento de Propiedad de Áridos San Vicente cuenta con un sistema de alcantarillado particular aprobado por la autoridad sanitaria. En el caso de agua para la humectación del camino interno del área de extracción, se contratará el servicio externo mediante un camión

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	aljibes durante toda la vida útil del proyecto, la empresa encargada de la humectación deberá cumplir con lo dispuesto en la NCh 1.333 sobre requisitos de calidad de agua para diferentes usos. Se requiere a la empresa contratista registro de la procedencia del agua para la humectación y análisis de la calidad de esta, durante las fases de construcción, operación y cierre. En cuanto a la extracción de áridos desde el cauce del Río Cachapoal, se señala que, como método de explotación se contempla, la remoción y retiro de los materiales por medio del "Corte de Bloques Regulares", metodología que consiste en, generar secciones geométricas de trabajo o unidades de explotación (UE) sobre la superficie a trabajar durante un periodo de 15 años (duración fase operación). El método de extracción propuesto no contempla la emisión de efluentes hacia el cauce del río, así como tampoco la utilización de sus aguas en el proceso productivo de extracción de material. Con el objeto de minimizar la interacción del proceso extractivo con la escorrentía superficial del cauce, se propone realizar una obra complementaria cuya función primordial es captar, conducir y devolver a su curso normal las aguas que porta el río en la zona de proyecto y así asegurar la realización de los trabajos extractivos en seco y sin escurrimiento superficial de las aguas por lo cual se adjunta a esta evaluación el PAS 156 y PAS 157 donde se detalla las Medidas Tendientes a Minimizar los Efectos Sobre la Calidad de las Aguas, del lugar de Construcción de las Obras y Plan de Seguimiento de la calidad de las aguas, donde sus principales objetivos son: - Evaluar la calidad fisicoquímica e hidrobiológica del cuerpo de agua que será intervenido por el Proyecto. - Realizar comparaciones estadísticas que permitan determinar por medio de los parámetros evaluados, posibles cambios en las características del cuerpo de agua a partir de la construcción de las obras descritas. Los impactos a evaluar son contaminación de corrientes superficiales de agua, cambios en la calidad de las aguas y sedimentos. Además, se adjunta Plan de monitoreo Limnológico en Anexo 12 de la DIA el cual tiene como objetivo general “Observar y determinar las potenciales variaciones de variables respecto a calidad del agua y parámetros comunitarios de biota acuática durante la fase de Construcción y Operación del proyecto”. La frecuencia con la cual se realizan los monitoreos será semestral, durante los periodos hidrológicos más importantes de la cuenca según su régimen pluvio-nival. Los componentes ambientales a monitorear son aquellos parámetros fisicoquímicos que se encuentran presentes en la NCh 1.333 Of 78, la que da cuenta de los requisitos generales de calidad de agua que son destinadas para la vida acuática (Oxígeno disuelto, pH, alcalinidad, temperatura, sólidos en suspensión, entre otros). Para la duración del impacto, se estipula en el capítulo 1 de la DIA que el proceso de extracción se llevará a cabo por partes, por ende sería una perturbación continua, si bien se pretende la modificación del caudal con un pretil en el proyecto y luego la conformación de un canalón, ambas obras complementarias se realizarán para evitar la desecación de parte del lecho fluvial a manos del proyecto mismo, no quedando exento de sufrir desecación o disminución de caudal de forma natural, pero a su vez para así realizar la extracción en seco, de manera que este es un proceso lento y paulatino efectuado por unidades de extracción. Ahora bien cualquier perturbación que se realice directamente al cauce principal trae consecuencias directas a las comunidades, sin embargo basados en que la única especie íctica es *Trichomycterus areolatus*, el impacto va dirigido a los peces de menor tamaño, que basado en literatura no deberían

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	estar presentes en los sitios de muestreo y en ambas campañas tampoco fueron visualizados, no obstante el hecho de que sea constante y la falta de información por la baja presencia de esta especie, hacen incierto la magnitud, pero no debiera ser de impacto significativa para los peces de mayor tamaño, ya que estos puede migrar aguas arriba o aguas abajo respecto al área de extracción, considerando que las características del hábitat en los tres sitios de muestreo son similares. De manera de resguardar y asegurar la integridad del oleoducto que atraviesa el área de extracción se adicionó una zona de resguardo (franja de protección) en el trazado de explotación de tal manera que las correspondientes zonas de resguardo definidas no sean explotadas (zona libre de actividades extractivas) y queden de acuerdo con las actuales condiciones que presenta el terreno. Luego de los correspondientes análisis, la franja se define con un ancho total de **60 metros**, lo cual considera un ancho de 30 metros hacia cada costado del eje del ducto, por lo tanto, se descarta la afectación de recurso hídrico por posible contaminación debido a roturas accidentales del oleoducto, entendiendo que el proyecto excluye completamente la zona como área de extracción. Con el objeto de minimizar la interacción del proceso extractivo con la escorrentía superficial del cauce, se propone realizar una obra complementaria cuya función primordial captar, conducir y devolver a su curso normal las aguas que porta el río en la zona de proyecto y así asegurar la realización de los trabajas extractivos en seco y sin escurrimiento superficial de las aguas por lo cual se adjunta a esta evaluación el PAS 156 y PAS 157 (Anexo 2-2 de la Adenda y 1-1 de la Adenda Complementaria) donde se detalla las Medidas Tendientes a Minimizar los Efectos Sobre la Calidad de las Aguas, del lugar de Construcción de las Obras y además se presenta en Anexo 12 de la Adenda, correspondiente al Plan de monitoreo Limnológico, el cual tiene la finalidad de realizar un monitoreo periódico del estado de evolución de la calidad del agua, así como también de la vegetación y biota acuática asociada al río Cachapoal en el área de influencia del proyecto. La realización del proyecto no altera de ninguna forma el comportamiento del río Cachapoal, ya que las variaciones de su caudal están principalmente ligadas a variables climáticas. En el PAS 157 se detallan los cálculos hidráulicos del canalón para el desvió de aguas, en este queda claro que el paso del cauce del río por esta obra no implica la pérdida del recurso y las dinámicas hidrológicas presentes en la zona se mantienen, por lo cual las comunidades que utilizan el cauce del río como fuente de agua, no se ven afectadas por la implementación del canalón de desvío de aguas. El Proyecto de extracción no afecta a las comunidades cercanas ya que el canalón no implica la perdida de caudal, y en la zona abarcada por el proyecto no hay brazos del río que deriven hacia canales de regadío. En cuanto a las aguas subterráneas, el estudio hidrogeológico deduce que para la zona de interés para la implementación del proyecto la gradiente hidráulica es de 0.007 % y la fluctuación de los niveles de aguas subterráneas se produce dentro de un rango de 28 a 30 (m) por sobre los niveles de afloramiento, ver Informe Hidrogeológico en Anexo 5-2 de la Adenda. Luego, si consideramos que la cota de afloramiento de las aguas subterráneas a la altura del kilómetro 3.2 de acuerdo con las referencias del proyecto, se materializa a la cota 435 (m), en dicho punto, las fluctuaciones se materializarían a la cota 465 (m) como máximo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	De acuerdo a los análisis realizados, queda de manifiesto que la rasante de corte propuesta para la explotación, tanto para las comunas de Rancagua como de El Olivar, se encuentra emplazada en su condición más desfavorable a una distancia mínima de 38 (m) por sobre el nivel de afloramiento de las aguas subterráneas y, por lo tanto, se descarta que el proyecto extractivo propuesto tenga incidencia sobre los cursos de aguas subterráneas. **Aire** En el informe de estimación de emisiones atmosféricas se puede observar que el Proyecto supera el límite normativo el año 1 por la suma de las emisiones de la fase de construcción y operación, en donde el MP10 alcanza un valor de 10,6050 ton/año. En los años siguientes también las excede en la fase de operación con un valor de 18,3052 ton/año (años 2 al 4), 18,2793 ton/año (año 5) y con 18,2535 ton/año (año 6 al 15). En la zona está en vigencia el D.S. Nº5/2013, establece Plan de Descontaminación Atmosférica para El Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente, indica en el Capítulo VI, articulo 33, inciso a), Anexo 3 de la Adenda. El detalle del cálculo de las estimaciones de emisiones del proyecto se encuentra en el Anexo 5 de la DIA, complementado en Anexo 3 de la Adenda, correspondiente al Informe de Emisiones Atmosféricas.
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.	**D.S. 22/2009 MINSEGPRES:** Establece norma de calidad secundaria de aire para anhídrido sulfuroso (SO_2). *Al respecto el proyecto en ninguna de sus fases contempla la emisión de este contaminante en concentraciones tales que superen la norma anual (260 µg/Nm^3), así como concentración de 24 horas 365 µg/Nm3), esto en base a que solo se emitirá a partir de la combustión de motores diésel, los cuales contarán con sus mantenciones al día, de modo tal de contar con el funcionamiento óptimo de estos equipos.* **Agua** Se presenta en Anexo 12 de la Adenda, Plan de monitoreo Limnológico el cual tiene la finalidad de realizar un monitoreo periódico del estado de evolución de la calidad del agua, así como también de la vegetación y biota acuática asociada al río Cachapoal en el área de influencia del proyecto. Para la obra complementaria propuesta (Anexo 2-2 PAS 156 de la Adenda y Anexo 1-1 PAS 157 de la Adenda Complementaria) se describe el Plan de Seguimiento de la Calidad de las Aguas en complemento con el Monitoreo Limnológico, los resultados del seguimiento o monitoreo son comparados con la Norma Secundaria de Calidad Ambiental, si es que el área de influencia cuenta con ella, o bien, se utiliza normativa internacional, la cual es descrita en el artículo 11 del D.S. N°40/2012, que aprueba el reglamento del SEIA, el cual describe los estados y características particulares de dicha normativa. La Seremi del Medio Ambiente se encuentra elaborando una propuesta de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Cuenca de Rapel[1], donde se destaca el Río Cachapoal, esta establece valores de calidad ambiental máximos permitidos para cada uno de

[1] http://portal.mma.gob.cl/publican-anteproyecto-de-la-norma-secundaria-de-calidad-ambiental-de-las-aguas-de-la-cuenca-de-rapel/

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	los parámetros a normar. Una vez promulgada la normativa señalada, los resultados obtenidos en los monitoreos propuestos serán comparados con los parámetros normados en dicho instrumento.
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.	Un estudio realizado por la EPA (1971), afirma que para ahuyentar a la fauna silvestre se requiere un nivel de presión sonora de aproximadamente 85 dB. El estudio acústico (Anexo 4 de la Adenda) muestra los resultados de las estimaciones de ruido, las cuales son menores a los 85 dB para la jornada diurna. Debido a lo anterior, el proyecto no generará impactos significativos sobre la fauna. Es importante señalar que las labores del proyecto se ejecutarán únicamente en horario diurno.
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.	Los residuos sólidos domésticos generados durante la ejecución del proyecto son originados principalmente por restos de envoltorios de papel, plástico, cartón. Los residuos sólidos son guardados en bolsas plásticas dentro de los mismos camiones y/o maquinaria y se depositan en contenedores al final de la jornada en las instalaciones que para ello cuenta la planta de procesamiento, para luego ser retirados dos veces por semana por el servicio de retiro municipal. Dada la baja generación residuos sólidos domésticos se plantea el siguiente procedimiento de manejo de los residuos para los camiones y maquinaria del proyecto: 1. Los residuos sólidos domésticos generados corresponden principalmente a botellas plásticas, envoltorios de alimentos y/o restos de alimentos. 2. Cada trabajador mantiene dentro de la maquinaria, camión y/o camioneta de servicio una bolsa plástica donde guardará los residuos generados hasta el final de su jornada laboral o hasta que se dirija hasta la planta de procesamiento, por lo que el transporte de los residuos hasta la planta se realiza en la maquinaria, camión o vehículo de responsabilidad de cada trabajador. 3. Una vez en la planta, cierra y depositá la bolsa de los residuos en los contenedores que posee la planta de procesamiento donde son almacenados temporalmente y retirados para su disposición final en lugar autorizado por la SEREMI de Salud (retiro Municipal). 4. Está prohibido botar cualquier residuo dentro del área del proyecto. El Titular se compromete a obtener la Resolución Sanitaria para el almacenamiento de residuos domiciliarios para la planta de procesamiento de áridos (propiedad del titular del proyecto), con la finalidad de que esta se encuentre operativa para la puesta en marcha del proyecto de extracción. No se generan residuos peligrosos en ninguna de las fases del proyecto, dado que las mantenciones a la maquinaria y a los vehículos se realizarán fuera del área del proyecto, en talleres autorizados. En la eventualidad de generarse estos residuos, correspondientes principalmente a material absorbente utilizado para el control de los derrames accidentales (arena o aserrín), así como también, paños o guaipes para fugas menores, son directamente enviados a bodega de RESPEL la cual cuenta con Resolución Exenta N°03503 otorgada por la SEREMI de Salud, Región del Libertador General

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Bernardo O'Higgins, que aprueba el proyecto de construcción y funcionamiento de la Bodega de Almacenamiento Temporal de residuos peligrosos, ubicada en la planta de procesamiento de la Sociedad Áridos San Vicente, para posteriormente ser enviados a disposición final en un lugar autorizado por la SEREMI de Salud, dando cumplimiento a lo establecido en el D.S. N°148/2003, del MINSAL. De acuerdo con lo establecido por el D.S. 148/2004, el retiro de residuos peligrosos se registra mediante el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP) y registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC). No existe almacenamiento temporal de residuos peligrosos dentro del área del proyecto. No se generan residuos peligrosos en las actividades del proyecto dado que las mantenciones a la maquinaria y al vehículo se realizan fuera del área del proyecto, en taller autorizado. En la eventualidad de generarse estos residuos, correspondientes principalmente a material absorbente utilizado para el control de los derrames accidentales (arena o aserrín), así como también, paños o guaipes para fugas menores, son directamente trasladados hasta bodega de Residuos Peligrosos ubicada en Planta de Procesamiento de Áridos San Vicente (Informe Sanitario Favorable Anexo 2-1-5 de la DIA), posteriormente son retirados y enviados a disposición final en un lugar autorizado por la SEREMI de Salud, dando cumplimiento a lo establecido en el D.S. N°148/2003, del MINSAL. De acuerdo a lo establecido por el D.S. 148/2004, el retiro de residuos peligrosos se registrará mediante el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP) y registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC). No existe almacenamiento temporal de residuos peligrosos dentro del área del proyecto. En conclusión, el impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables es insignificante, siendo manejados adecuadamente por empresa calificadas en la materia garantizando su recolección, almacenamiento transporte y disposición final en sitios debidamente autorizados por la autoridad competente.
El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en: *g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles.* *g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles.* *g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el*	No aplica. El Proyecto no genera impacto por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el trasvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

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.*	
Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.	El Proyecto no considera la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados. De modo que no afecta los recursos naturales renovables.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capitulo V del ICE, numeral 6.2.
En consecuencia, no es necesario presentar un EIA para el Proyecto "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2", ya que este no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, bastando la presentación de una DIA.	

5.3. REASENTAMIENTO DE COMUNIDADES HUMANAS O ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA DE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES DE GRUPOS HUMANOS	
Impacto ambiental	No aplica.
Parte, obra o acción que lo genera	Construcción.
Fase en que se presenta	Extracción de áridos.
Existencia de grupos humanos en el área de influencia	En cuanto a las personas viviendo en la comuna de Rancagua, existe una cercanía importante en torno al proyecto, sin embargo, este no altera de manera significativa el sistema de vida que llevan los pobladores. El único tema de relevancia es el ruido proveniente de la planta existente actualmente en las cercanías del proyecto de extracción, sin embargo, según el estudio impacto acústico, el nivel proyectado en decibeles del punto de medición cercano a las casas, cumple con lo establecido por el D.S. 38/11 MMA, Norma de Emisión de Ruidos Generado por Fuentes de Indica.
Reasentamiento de comunidades humanas	El objetivo del proyecto es la extracción de áridos desde el lecho del río Cachapoal, por lo que no generará reasentamientos de comunidades humanas en el área del proyecto.
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:	
La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro	La ejecución del Proyecto no interviene ni restringe el uso y el acceso hacia los recursos naturales de los habitantes de las localidades cercanas al área de influencia, debido a que el desarrollo de este no afecta a las actividades económicas de los habitantes de las comunas de Rancagua y Olivar.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.	No existen comunidades, asociaciones y Áreas de Desarrollo Indígena en el área del Proyecto o cercanas a él. De manera de resguardar y asegurar la integridad del oleoducto que atraviesa el área de extracción, se adicionó una zona de resguardo (franja de protección) en el trazado de explotación, de tal manera que las correspondientes zonas de resguardo no sean explotadas (zona libre de actividades extractivas) y queden de acuerdo con las actuales condiciones que presenta el terreno. Luego de los correspondientes análisis, la franja se define con un ancho total de 60 metros, lo cual considera un ancho de 30 metros hacia cada costado del eje del ducto. Con la adopción de esta medida de resguardo (franja de protección) se establece la no afectación del oleoducto, evitando en todo momento las actividades de extracción dentro y sobre de la franja, asegurando su integridad durante toda la vida útil del proyecto, con el fin de evitar el daño accidental que se pudiera provocar al oleoducto y la contaminación de las aguas producto de las posibles roturas accidentales, de esta forma la obra de extracción no generara efectos, características y/o circunstancias descartando la alteración significativa sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos que utilizan el río Cachapoal como sustento económico. Además, se realiza la demarcación de la franja propuesta previo a la fase construcción y charlas de inducción a los trabajadores sobre el plan de emergencia y contingencia, el cual incluye la ubicación de la franja y las medidas de resguardo adoptadas. El Proyecto no interviene en el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo ya que la actividad se centra en la extracción de material árido desde el río Cachapoal, para asegurar que la calidad del recurso hídrico del río no se vea afectada se adjunta el Anexo 12 de la Adenda 1 Plan Monitoreo Limnológico donde se propone analizar las variaciones respecto a calidad del agua y parámetros comunitarios de biota acuática durante las fases de Construcción y Operación del Proyecto realizando seguimiento de parámetros físicos, químicos y biológicos del agua que aseguren su calidad para los diferentes usos (Temperatura, pH, Conductividad eléctrica, Sólidos disueltos totales, Oxígeno disuelto, mayores especificaciones en Anexo 12 de la Adenda). - No existen comunidades, asociaciones y Áreas de Desarrollo Indígena en el área del Proyecto o cercanas a él. - Junto con esto en la modelación de ruido realizada para la adenda 1 (ver Anexo 4 de la Adenda) se determinó para los distintos escenarios que el proyecto no supera el límite establecido en el D.S. Nº38/2011 MMA en los receptores sensibles y en todas las fases del proyecto, de igual forma el titular se compromete a mantener la implementación de la barrera acústica, presentado en el capítulo 7 de la DIA y actualizado en el numeral 1.13 Compromisos Voluntarios del Anexo 8 Fichas Resumen Actualizadas. Para el estudio de vibraciones, al modelar cada fase del proyecto con el "criterio de condición más desfavorable", en ningún receptor se superó el límite de referencia para molestias en receptores humanos de la guía técnica FTA. La figura 26 de la Adenda Complementaria muestra los receptores identificados como sensibles en la ejecución del Proyecto. En conclusión, no existe intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustentos económicos por parte de grupo humanos por las actividades del proyecto. Por tanto, el desarrollo del proyecto no altera actividades económicas del sector.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	El Proyecto no obstruye ni restringe la libre circulación de los habitantes de las localidades por sus vías de desplazamiento, debido a que se utilizará una huella existente como vía de acceso, la cual se localiza al interior de cauce del río Cachapoal. Esta vía o huella sólo conecta a la planta de procesamiento con el área de extracción.
La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	No existe alteración al acceso y calidad del equipamiento, infraestructura, bienes y servicios de las localidades aledañas al proyecto; debido a que el Proyecto se desarrollará en el lecho del río Cachapoal y no involucrará otros espacios para su ejecución.
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.	El desarrollo del Proyecto no afecta e impide la manifestación de tradiciones, cultura u organizaciones comunitarias. El área de extracción se localizará en el lecho del río Cachapoal, por lo cual no afecta las actividades socioculturales de las localidades cercanas al 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.	No existen comunidades, asociaciones y Áreas de Desarrollo Indígena en el área del Proyecto o cercanas a él.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capítulo V del ICE, numeral 6.3.
De acuerdo con lo anterior se puede concluir que el Proyecto "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2", no generan reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos cercanos al área del proyecto.	

5.4. 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	
Impacto ambiental	No aplica.
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Áreas protegidas, poblaciones protegidas, recursos protegidos, glaciares, humedales protegidos, sitios prioritarios para la conservación
Parte, obra o acción que lo genera	Construcción. Extracción de áridos. Cierre general del Proyecto.
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre.
Existencia de poblaciones protegidas	En el área de influencia del proyecto no existe poblaciones protegidas.
Existencia de recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos,	En el área de influencia no existen recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y zona con valor ambiental

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

glaciares y zona con valor ambiental	
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.	El área del proyecto se localiza dentro del cauce del río Cachapoal y de acuerdo con la cartografía http://sig.sea.gob.cl/analisisTerritorialExterno/, este no se encuentra en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares susceptibles de ser afectados.
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.	
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capítulo V del ICE, numeral 6.4.
En consecuencia, no es necesario presentar un EIA para el Proyecto "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2" debido a que no se localiza próximo a poblaciones, recursos, 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, bastando la presentación de una DIA.	

5.5. ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA, EN TÉRMINOS DE MAGNITUD O DURACIÓN, DEL VALOR PAISAJÍSTICO O TURÍSTICO DE UNA ZONA	
Impacto ambiental	No se generará impacto al valor paisajístico o turístico.
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Valor paisajístico y turístico.
Parte, obra o acción que lo genera	Construcción. Extracción de áridos. Cierre general del Proyecto.
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre.
Existencia de valor turístico	El paisaje local presenta casi en su totalidad intervenciones humanas como caminos, huellas, localidades, líneas de baja tensión junto con las actividades industriales como la extracción de áridos. Por otro lado, los valores paisajísticos de mayor importancia estética existentes en el área de influencia del Proyecto, se atañen principalmente al lecho del río Cachapoal, los cerros de la Cordillera de Los Andes y de la Costa que enmarcan el valle.
Existencia de valor paisajístico	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

<table>
<tr><td colspan="2">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:</td></tr>
<tr><td>La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.</td><td rowspan="3">El paisaje presenta características visuales comunes al macro paisaje de la cuenca del río Cachapoal, siendo elementos característicos los cordones montañosos de Cordillera de Los Andes y los cerros de la Cordillera de la Costa. Otro elemento importante es el río Cachapoal, el cual es un recurso hídrico con gran importancia de índole económica, ya que permite desarrollar las actividades industriales y agrícolas. El paisaje local presenta casi en su totalidad intervenciones humanas como caminos, huellas, localidades, líneas de baja tensión junto con las actividades industriales como la extracción de áridos. Por otro lado, los valores paisajísticos de mayor importancia estética existentes en el área de influencia del Proyecto, se atañen principalmente al lecho del río Cachapoal, los cerros de la Cordillera de Los Andes y de la Costa que enmarcan el valle.
El área de estudio presenta una cuenca visual y cuatro unidades de paisaje (Lecho del río Cachapoal, Cerros, Cultivos y Áreas arbustivas abiertas). La calidad visual de las Unidades de Paisaje “Lecho del río Cachapoal”, “Cerros” y “Cultivos” presentan valores medios; mientras que la Unidad de Paisaje “Áreas arbustivas abiertas” presenta un valor bajo. Sin embargo, las cuatro Unidades de Paisaje presentan una fragilidad visual alta, lo cual significa que es un paisaje frágil ante la iniciación de alguna actividad antrópica. Esto puede evidenciarse en el estado de alteración que se encuentra el lecho y los alrededores del río Cachapoal.

En el área de extracción y sus alrededores se observa que existe escasa o nula vegetación endémica. Además, existen acopios de áridos, presencia de basura junto con huellas y caminos que permiten acceder fácilmente al río. Por lo que, tomando en consideración lo expuesto, el paisaje actual es el resultado de los impactos negativos de la acción humana.
En función de los resultados de calidad y fragilidad visual, se obtuvieron las clases de sensibilidad para las diferentes Unidades de Paisaje. Las Unidades de Paisaje “Lecho del río Cachapoal”, “Cerros” y “Cultivos” poseen una sensibilidad visual de Clase 3. Esto significa que es un paisaje atractivo visualmente, pero sin rasgos singulares relevantes, ya que los elementos intrínsecos del paisaje no presentan mayor variedad. La Unidad de Paisaje “Áreas arbustivas abiertas” posee una sensibilidad visual de Clase 4, debido a que posee elementos que afectan a su calidad visual, como por ejemplo la gran cantidad de basura existente, acopios de áridos, huellas y caminos, etc. Por lo que, la incorporación de esta área de extracción no altera significativamente el paisaje, ya que este ya ha sido intervenido para esta misma finalidad y los impactos asociados a la modificación del paisaje son muy bajos.

Consecuentemente, es importante mencionar que el Proyecto sólo contempla el área de extracción por lo que no presenta el desarrollo adicional de grandes estructuras. Además, considerando que los alrededores del área de estudio poseen intervención antrópica debido a las actividades industriales, es posible determinar que con el desarrollo del proyecto no existirá una alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico del área del proyecto (Anexo 4-5 de la DIA, Informe Línea Base Paisaje).</td></tr>
<tr><td>La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.</td></tr>
<tr><td>La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capítulo V del ICE, numeral 6.6.
En consecuencia, no es necesario presentar un EIA para el Proyecto "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2", ya que este no genera alteración significativa, en términos de magnitud o duración del valor paisajístico o turístico de una zona, bastando la presentación de una DIA.	

5.6. ALTERACIÓN DE MONUMENTOS, SITIOS CON VALOR ANTROPOLÓGICO, ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y, EN GENERAL, LOS PERTENECIENTES AL PATRIMONIO CULTURAL	
Impacto ambiental	No presenta impacto a monumentos sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general los pertenecientes al patrimonio cultural.
Parte, obra o acción que lo genera	Construcción. Extracción de áridos. Cierre general del Proyecto
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre.
Existencia de monumentos sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.	El área de influencia no presenta monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, incluyendo el patrimonio cultural indígena y Monumentos Nacionales.
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:	
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.	Como resultado de la inspección visual realizada en el área del proyecto, no se identificaron hallazgos superficiales de interés patrimonial. Es importante destacar que, en caso de encontrarse restos arqueológicos no previstos durante las faenas de movimiento de tierras, se debe proceder según la legislación pertinente (Ley Nº17.288 de Monumentos Nacionales, Decreto Supremo Nº484, Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente). Es decir, se deben suspender las obras en ese sector hasta asegurar el salvataje de los materiales arqueológicos comprometidos. Se asegura el cumplimiento de la Ley de Monumentos Nacionales, en el sentido de no provocar la destrucción y/o alteración de sitios arqueológicos afectados por las obras. Se da aviso tanto a Carabineros de Chile para el resguardo de los restos como al Consejo de Monumentos Nacionales. En Anexo 5-1 de la Adenda, correspondiente al Informe Arqueológico. En el caso de hallazgo no previsto el titular se compromete a realizar el protocolo de hallazgo no previsto.
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	A través de la página web del Servicio de Evaluación Ambiental (http://www.geoportal.cl/Visor/), se realizó un análisis territorial para evaluar si el proyecto se localiza en o próxima a 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.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.	Los resultados indican que este literal no aplica, debido a que, dada la localización del proyecto, no serán modificadas o deterioradas ningún tipo de construcciones, lugares o sitios pertenecientes al patrimonio cultural. En el área del proyecto no se registran construcciones, lugares o sitios que, por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenezcan al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena. A su vez, no se registran pueblos indígenas en las cercanías del área de localización del proyecto. De lo anterior, se concluye que el proyecto no modifica ni deteriora, de ninguna forma 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.
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 afecta el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura, folclore o intereses comunitarios.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capitulo V del ICE, numeral 6.7.
En consecuencia, no es necesario presentar un EIA para el Proyecto "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2", debido a que este no genera alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, bastando la presentación de una DIA.	

6°. Que resultan aplicables al Proyecto los siguientes permisos ambientales sectoriales, asociados a las correspondientes partes, obras o acciones que se señalan a continuación:

6.1. PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES DE CONTENIDO ÚNICAMENTE AMBIENTAL

6.1.1. Permiso para realizar pesca de investigación, del artículo 119 del Reglamento del SEIA	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Previo al inicio de Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Permiso para la pesca de investigación (informe de Limnología).
Condiciones o exigencias específicas para su	Los contenidos técnicos y formales para su otorgamiento corresponderán a las siguientes: **a) Identificación de las especies hidrobiológicas que se pretende extraer como especies principales y secundarias.**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

otorgamiento

En el área de influencia del proyecto se registró una especie de pez: *Trichomycterus areolatus* (bagre) correspondiente a especie Nativa. El estado de conservación de las especies encontradas se detalla en la siguiente tabla:

Nombre científico	Nombre común	Origen	Clasificación	Fuente
Trichomycterus areolatus	Bagre	Nativo	Vulnerable	D.S. 51/2008 MINSEGPRES

Tabla 1 del Anexo 2.1 de la Adenda.

Debido a que para la cuenca del río Cachapoal están descritas otras especies nativas, el permiso ambiental sectorial contempla la implementación de un plan de monitoreo limnológico para especies de interés biológico y el cual tiene por objetivo observar y determinar las potenciales variaciones de las variables respecto a calidad del agua y parámetros comunitarios de biota acuática durante las fases de construcción y operación del proyecto. El cual se presenta actualizado en el Anexo 12 de la DIA, complementado en Anexo 12 de la Adenda.

En la siguiente tabla se presentan las especies piscícolas nativas presentes en la cuenca del Río Cachapoal:

Especie	Estado de conservación
Nativas	
Bagre Chico (*Trichomycterus aerolatus*)	**Vulnerable** desde la III a la X Región (Glade, A. A. (Ed.). (1993). Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile (pp. p-1). Santiago, Chile: CONAF.)
Carmelita (*Percillia gillissi*)	**Vulnerable** en todo su rango de distribución, esto es desde la Región de Valparaíso a la Región de Los Lagos. (Glade, A. A. (Ed.). (1993). Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile (pp. p-1). Santiago, Chile: CONAF.)
Pejerrey chileno (*Basilichthys microlepidotus*)	**Peligro de Extinción** en la III y IV Región. Glade, A. A. (Ed.). (1993). Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile (pp. p-1). Santiago, Chile: CONAF.
Pocha (*Cheridon pisiculus*)	**Vulnerable** (Glade, A. A. (Ed.). (1993). Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile (pp. p-1). Santiago, Chile: CONAF.)
Perca Trucha (*Percichthys trucha*)	**Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC)**(Glade, A. A. (Ed.). (1993). Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile (pp. p-1). Santiago, Chile: CONAF.)

Tabla 2 del Anexo 7.1 de la DIA.

b) Indicación del área en la cual se pretende desarrollar la actividad de Investigación.

Los sectores donde se pretenden realizar las actividades de monitoreo son tres, los cuales se ubican aguas arriba, inserta y aguas abajo del sector de extracción, tal y cual se presenta en la figura 1 del Anexo 7.1 de la DIA. De igual forma en la tabla siguiente se detallan las coordenadas en UTM de dichos puntos de monitoreo:

Estación	Ubicación	Coordenadas Huso 19, Datum WGS 84	
		Este	Norte
LIM-1	Río Cachapoal aguas arriba del proyecto	335147	6215449
LIM-2	Río Cachapoal inserta en el sector de extracción	333522	6215276
LIM-3	Río Cachapoal aguas abajo del proyecto	331701	6215375
Nuevo Punto (canalón)	Canalón de Desviación (este punto estará operativo hasta el desmantelamiento del canalón en el año 3,5 de la vida útil del proyecto)	334232	6215437

Tabla 3 del Anexo 2.1 de la Adenda.

El KMZ con la ubicación de los puntos se adjunta en Anexo 3-6 KMZ I de la DIA.

c) Especificaciones de los objetivos generales y específicos que el proyecto de pesca de investigación persigue.

El muestreo corresponde a una medida ambiental general que se aplica en la ejecución del Proyecto, la cual tiene como objetivo la realización de un Plan de Vigilancia Ambiental con el motivo de preservar los recursos hidrobiológicos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

El plan de monitorea contempla el seguimiento de las siguientes variables, a través de campañas de terreno:
- Variables químico-físicas;
- Fauna íctica.

Objetivos específicos:
- Caracterizar las condiciones generales y análisis de las siguientes variables químico-físicas en las estaciones de muestreo: pH; Temperatura (°C); Conductividad (µS/cm); Sólidos disueltos (mg/L); Oxígeno disuelto (mg/L).
- Identificar los taxa de peces presentes en el área de influencia del proyecto y determinar su relevancia ecológica en función de las categorías de conservación biológica definidas en los Decretos Supremos: Nº 51/2008 del MINSEGPRES, Nº33/2012, Nº41/2012 y Nº19/2013 del Ministerio del Medio Ambiente.
- Determinar la riqueza, abundancia y diversidad biológica de los ensambles de fauna íctica que se desarrollen en el área de influencia del proyecto.

El seguimiento ambiental se realizará en el marco de los aspectos metodológicos presentes en el estudio FIPA (SUBPESCA) N°2016-46, denominado "Guía metodológica y protocolos de muestreo de flora y fauna acuática en aguas continentales de Chile".

d) Identificación y características específicas del arte, aparejo o sistema de pesca a utilizar en la ejecución de la investigación.
Variables químico-físicas: Sonda multiparamétrica Hanna instruments HI 98130 o similar y observación visual en terreno.

Fauna Íctica: Barrido con pesca eléctrica SAMUS 725M o similar, caña, chinguillos y redes manuales.

e) Especificaciones de la metodología a emplear, indicándose además su correspondiente soporte estadístico debidamente fundamentado.
- Variables químico-físicas:
En la Tabla siguiente se detallan las variables químico-físicas a medir in situ.

Parámetro
pH
Temperatura (°C)
Conductividad (µS/cm)
Sólidos disueltos (mg/L)
Solidos suspendidos totales (mg/L)
Oxígeno disuelto (mg/L)

Tabla 4 del Anexo 2.1 de la Adenda.

La información recopilada es contrastada con la Tabla 4. Requisitos generales de aguas destinadas a vida acuática, de la Norma Chilena Oficial N.Ch. 1.333 Of 78 Requisitos de calidad de agua para diferentes usos.

- Fauna Íctica:
El monitoreo se efectua mediante pesca eléctrica, con equipo portátil marca y modelo SAMUS 725 MS o similar, el cual genera una descarga pulsada de 12V, caña, chinguillos y redes manuales. El método se basa en la creación de un campo eléctrico en una zona del medio acuático, que modifica el comportamiento del pez existente y facilita su captura. La corriente eléctrica puede causar electrotaxis (natación obligada), electrotétano (contracción muscular) y electronarcosis (relajación muscular), lo que en conjunto permite capturar y obtener los parámetros morfométricos de los peces para caracterizar la población del cuerpo de agua.
El recorrido por el río se realiza de abajo hacia arriba, de este modo la turbidez provocada por el movimiento no afecta a la eficiencia de la pesca. El equipo humano de pesca estará integrado por dos personas. Uno de los especialistas conduce la pesca mientras el otro especialista está a cargo de la recolección de los peces aturdidos por la electricidad y arrastrados por la corriente fluvial. El muestreo se estandarizará por esfuerzo de captura (CPUE) con un tiempo y longitud de muestreo de 30 minutos y 100 m^2, respectivamente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Los ejemplares colectados son dispuestos en recipientes con agua fresca para su identificación, medición en longitud y peso (mediante una balanza de precisión de 0,1 gr), identificación origen y estado de conservación de las especies presentes en el área de estudio previa devolución al curso de agua en la misma estación de captura. Los estados de conservación se determinaron según D.S. N°51/2008 del MINSEGPRES.
Se confecciona una base de datos con la información biométrica de las especies capturadas, para ello fueron descritos los parámetros obtenidos (peso, longitud y condición corporal).
A partir de la base de datos confeccionada se determina la existencia de diferencias de los parámetros morfométricos entre estaciones de muestreo. Para ello se evalúa los supuestos de distribución normal mediante el test *Kolmogrov-Smirnov* y la Homogeneidad de las varianzas mediante el test de Levene con el fin de utilizar el test estadístico más adecuado para describir los datos (ANOVA o KRUSKALL-WALLIS). Los análisis estadísticos se realizan con un programa.
La información de abundancia y distribución de la fauna íctica se analiza en forma integrada con las características de los recursos alimentarios y de hábitats. Además, en terreno y en cada estación de muestreo, se caracterizará de manera general el hábitat fluvial en una ficha de terreno que se muestra a continuación:

Parámetro	E1	E2	En
Fecha muestreo			
Hora muestreo			
Tiempo meteorológico			
Uso entorno			
Alteración hábitat			
Clasificación cauce			
Tipo cauce			
Ancho mojado (m)			
Profundidad (cm)			
Velocidad (m/s)			
Tipo de substrato			
Porcentaje sombra			
Cobertura vegetación acuática (%)			
Color (visible)			
Sólidos flotantes visibles			
Espumas no naturales			
Olor			
Contaminación aparente			

Tabla 5 del Anexo 2.1 de la Adenda.

f) Resultados esperados
- Creación de una base de datos confeccionada a partir de las campañas realizadas en terreno sobre las variables químico-físicas y fauna íctica y seguimiento temporal de dichas variables a lo largo del desarrollo del proyecto a través de informes periódicos.
- Tener la posibilidad de intervenir ante cualquier contingencia.

g) Duración del estudio y cronograma de actividades
La frecuencia con la cual se realizará será en los periodos hidrológicos más importantes de la cuenca según el régimen pluvio-nival que está presenta, es decir 1 monitoreo semestral por toda la vida útil del proyecto. Esto con el fin de evaluar la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación en caso de ser necesario, esto para brindar protección de la biota acuática y calidad de agua.
Se entregará un informe por campaña de monitoreo con resultados de la campaña y análisis de variaciones respecto a la Línea de Base. El informe será puesto a disposición de las autoridades sectoriales y ambientales correspondientes luego de 30 días o un mes de realizada cada campaña.
En cada campaña se realizará el muestreo en los tres (3) puntos indicados en la Tabla 3. En la tabla 6 del Anexo 2.1 de la Adenda se presenta el cronograma de las actividades a realizar para el monitoreo limnológico.

Debido a la presencia de individuos de *Trichomycterus areolatus* (bagre) en el área del proyecto se estima pertinente solicitar un permiso de captura, por un periodo de 189

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	meses (15 años y 9 meses), como medida complementaria para todo el periodo del proyecto a fin de tener la posibilidad de intervenir ante cualquier contingencia. Lo detalles del plan de monitoreo limnológico propuesto se presentan en Anexo 12 de la DIA, complementados en Anexo 12 de la Adenda. Algunos de los criterios a considerar en el seguimiento y Monitoreos Limnológico son1: - Puntos de muestreo: Deben estar insertos en toda el área de influencia del Proyecto y área de estudio. - Considerar incorporar puntos de muestreo representativos en cada uno de los mesohábitats, microhábitats. - Considerar incorporar puntos en las Áreas de Importancia Ecológica. - Considerar incorporar puntos de muestreo aguas arriba, aguas abajo de un afluente, efluente, obras del proyecto. - Considerar incorporar puntos de muestreo en ríos tributarios o cualquier curso de agua que ingrese al ecosistema. - Considerar incorporar puntos de muestreo en zonas de recuperación (por ejemplo, aguas abajo restitución de caudales, aguas debajo Riles; etc.) - Accesibilidad: Asegurar tener acceso expedito a los diferentes puntos de muestreo definidos en diferentes épocas del año. - Tiempo: Considerar épocas de máximo y mínimo caudal, nivel hidrométrico, temperatura, salinidad, entre otros. - Frecuencia: La duración del seguimiento dependerá, por una parte, del tipo de proyecto de magnitud y duración del impacto. - Número de réplicas: El número óptimo de muestras por componente se establecerá de acuerdo a curvas de rarefacción y factibilidad técnica de ejecutarlos. Las actividades de muestreo señaladas en el PAS deben ser ejecutadas por profesionales con experiencia acreditada en el muestreo de los componentes biológicos acuáticos (microalgas, invertebrados, peces, plantas acuáticas, anfibios, aves y mamíferos acuáticos). Los profesionales que realizaran las actividades deben contar con elementos de protección personal (EPP), materiales para la toma de muestras según las metodologías adoptadas mientras los elementos de protección personal comunes se detallan a continuación: • Ropa idónea para el clima del área de estudio. • Botas o vadeadores de pescador de caucho, nylon-PVC o neopreno. • Guantes de látex o neopreno. • Protector solar y bálsamo labial con filtro UVA/UVB. • Lentes de seguridad con filtro UVA/UVB. • Gorro legionario. Los contenidos técnicos y formales del permiso ambiental sectorial estipulado en el artículo 119 del Reglamento del SEIA, se presentan en Anexo 7.1 de la DIA, complementados en Anexo 2.1 de la Adenda.
Pronuncia miento del órgano competente	Conforme de acuerdo con el Oficio Ord. N°522/20 de fecha 15 de octubre de 2020, emitido por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo X del ICE, numeral 10.1.1.

6.2. PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES MIXTOS

6.2.1. 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, del artículo 146 del Reglamento del SEIA

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Fase del Proyecto a la cual corresponde	Previo al inicio de la Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Permiso para la captura y relocalización de fauna terrestre.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	De acuerdo a los antecedentes obtenidos en: - Campaña realizada los días 9 de enero y 9 de diciembre del año 2017 (Anexo 4-1-B de la DIA) donde se indica la presencia de tres especies en categoría de conservación en el área de estudio del proyecto según la legislación nacional vigente: *Liolaemus chiliensis, Liolaemus lemniscatus Tachymenis chilensis*. - Campaña realizada entre el 4 y 6 de septiembre de 2018, tres días de muestreo (Anexo 4-1-A de la DIA) donde se indica la presencia de una especie en categoría de conservación en el área de estudio del proyecto según la legislación nacional vigente: *Pleurodema thaul*. Dado que todas ellas poseen ámbitos de hogares reducidos o de baja movilidad, será necesario llevar a cabo el rescate y relocalización de cada uno de los ejemplares de las especies mencionadas, pues al ser de baja movilidad, les resulta difícil "escapar" por sus propios medios del área de intervención, pudiendo ser afectados por la explotación del sector (CEDREM-SAG, 2004; Bustamante et al., 2009; SAG, 2016). Los contenidos técnicos y formales para acreditar su cumplimiento corresponderán a los siguientes: **a) Descripción del Proyecto** Las medidas que se plantean tienen como propósito disminuir sustancialmente la pérdida de ejemplares de las especies observadas en la caracterización de la componente Fauna Silvestre en el área de estudio del Proyecto, inserto en el cauce del río Cachapoal, en las comunas de Rancagua y Olivar, Provincia de Cachapoal, Región de O'Higgins, Chile. Este Proyecto contempla la extracción de material integral y el traslado a planta de procesamiento preexistente, que puede afectar principalmente a especies de baja movilidad y resiliencia ante perturbaciones en su hábitat. En consecuencia, se plantea como objetivo general, llevar a cabo la captura, relocalización y monitoreo de todos los ejemplares de las especies de reptiles y la especie anfibia, que fueron identificados dentro del área de prospección. **b) Especies, sexo y número de ejemplares estimados a capturar** Las especies objetivo a capturar, rescatar y relocalizar se mencionan en la Tabla 1 del Anexo 7.2 de la DIA, y corresponden a aquellas pertenecientes a reptiles y anfibia, identificadas dentro del área de estudio del Proyecto como especies de interés y/o sensibles por presentar categoría de conservación y/o ser de baja movilidad según la evaluación del Reglamento de Clasificación de Especies que lleva el Ministerio de Medio Ambiente (D.S. N°151/2007, D.S. N°50/2008, D.S. N°51/2008, D.S. N°23/2009 del MINSEGPRES; y D.S. N°33/2011, D.S. N°41/2011, D.S. N°42/2011, D.S. N°19/2012, D.S. N°13/2013, D.S. Nº52/2014, D.S. Nº38/2015, y D.S. 16/2016 del MMA) y la Ley de Caza junto a su reglamento (Ley Nº19.473/1996 y D.S. N°5/1998). En la siguiente table se listan las especies objetivo de reptiles identificadas en el área de estudio del Proyecto que se someterán al plan de rescate y relocalización:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Especie		Estado de conservación		Origen
Nombre científico	Nombre común	Categoría vigente	Documento legal	
Liolaemus chiliensis	Lagarto chileno	LC	RCE (DS 19/2012 MMA)	Nativa
Liolaemus lemniscatus	Lagartija lemniscata	LC	RCE (DS 19/2012 MMA)	Nativa
Tachymenis chilensis	Culebra cola corta	LC	RCE (DS 16/2016 MMA)	Nativa
Pleurodema thaul	Sapito de cuatro ojos	LC	DS 41/2011 MMA	Nativa

LC = Insuficientemente conocida; NT = Casi amenazada; s/c = sin categoría

Tabla 1 del Anexo 7.2 de la DIA.

El número de individuos esperados para el rescate se estima en base a la densidad promedio de las especies en los transectos realizados en la caracterización ambiental del componente Fauna Silvestre (Tabla 2), y a su extrapolación al área de estudio en que es más probable encontrarlos considerando el hábitat de preferencia (Tabla 3). En este sentido, se ha determinado excluir del análisis la superficie que abarcan los cuerpos de agua dentro del área de estudio, pues las especies de reptiles de interés tienen menor preferencia por zonas acuáticas de flujo continuo. En consecuencia, se asume que en el análisis fotointerpretativo de imágenes satelitales, todo cuerpo de agua que se extienda en forma lineal a través del área de influencia no representa un hábitat potencial para estas especies.

A continuación, se indican otros supuestos que también deben tenerse en consideración para la extrapolación de los datos obtenidos en terreno:

- Relación lineal entre el área prospectada y el área total del proyecto, es decir, se hace un cálculo a partir de proporciones.

- Igual probabilidad de capturar a cualquiera de los individuos de la población en cada uno de los sectores descritos (notar que hay sectores más intervenidos que otros, presentando zonas totalmente desnudas de vegetación).

- No existe inmigración ni emigración de individuos (población cerrada).

En cuanto al registro de anfibios fue principalmente auditivo y se obtuvo en el único sector determinado favorable para la presencia del taxón, el cual queda restringido al límite noroeste del área de influencia, representada en la figura 1 del Anexo 7.2 de la DIA. En el sitio se detectó una cantidad considerable de vocalizaciones de *Pleurodema t*haul (sapito de cuatro ojos) en las dos noches de prospección que se llevó a cabo el estudio. Sin embargo, no se logró obtener evidencia directa de adultos o larvas de la especie.

En la tabla 2 del Anexo 7.2 de la DIA, se detalla la densidad promedio (abundancia absoluta) de las especies de reptiles identificadas en el área de estudio del Proyecto que se someterán al plan de rescate y relocalización.

Los cálculos sobre el número estimado de los ejemplares a capturar se detallan a continuación:

La superficie total del área de estudio del proyecto es de 116,3 ha, de las cuales aproximadamente 17,5 ha corresponden al río (análisis realizado en base a imágenes satelitales de enero de 2018 obtenidas del programa Google earth), por tanto, se restan de la superficie total del área del proyecto:

Área proyecto sin la superficie del río: 116,3 ha – 17,5 ha = 98,8

Finalmente, utilizando los datos de densidad promedio levantados en el muestreo en terreno (Tabla 2 del Anexo 7.2 de la DIA), se hace una estimación de la cantidad de individuos a trasladar por cada especie de reptiles (Tabla 3 del Anexo 7.2 de la DIA).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

En cuanto a *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos) no es posible estimar la cantidad de individuos a rescatar y relocalizar, debido a su identificación fue solo a través de vocalizaciones detectadas en un único sector favorable para la presencia del taxón en el área de influencia del Proyecto (ver figura 1) y no se logró obtener evidencia directa de adultos o larvas de la especie, sin perjuicio de lo anterior se considera la captura y rescate de todo ejemplar que pudieran estar presente en el área de rescate definida en conjunto con las especies identificadas en la Tabla 3 del Anexo 7.2 de la DIA.

Además, se considera la captura y rescate de todo ejemplar, sin limitación de número o sexo de las especies identificadas y presentes en la lista (Tabla 3 del Anexo 7.2 de la DIA). Es importante destacar que en caso de detectar durante la ejecución del proyecto la presencia de nuevas especies de fauna silvestre o un aumento en la abundancia de las especies detectadas en el área de influencia del proyecto se informa de inmediato a la Superintendencia del Medio Ambiente y al Servicio Agrícola y Ganadero.

c) Estado de las poblaciones a intervenir

Lagarto chileno (*Liolaemus chiliensis*)

Es una especie de lagartija de tamaño grande, que supera la longitud hocico cloaca de 80-100 mm. Cabeza relativamente corta y cuello bien definido, sin pliegues cervicales. La cola es aproximadamente el doble de la longitud del cuerpo. Es una especie con hábitos trepadores y ovípara, que deposita 10 a 14 huevos.

La especie se distribuye en los bosques mediterráneos y temperados del sur de Chile y Argentina. En Chile se han reportado poblaciones desde los 100 a 1.200 msnm, y una amplia distribución que abarca desde el norte de Coquimbo (30º10´S, 71º15´W, Región de Coquimbo) hasta la Región del Biobío (37º45´S, 72º0´W).

Es una especie insectívora y prefiere áreas con matorrales xerofíticos y esclerófilos (Mella, 2005).

Lagartija lemniscata (*Liolaemus lemniscatus*)

La especie está presente en Chile y Argentina. En Chile presenta un rango de distribución que va desde Huentelauquén, frente a Illapel (IV región) a Valle del Pino Hachado en Lonquimay (IX región) (Donoso-Barros, 1966; Mella, 2005), desde el nivel del mar hasta los 2.000 msnm (Ortiz et al., 1990). Particularmente, se distribuye en la Región de Coquimbo, Región de Valparaíso, Región Metropolitana, Región del Libertador Bernardo O´Higgins, Región del Maule, Región del Bio-bío y Región de la Araucanía.

Es una especie de lagartija de tamaño pequeño (≈15 cm), de aspecto frágil con extremidades cortas. Posee escamas dorsales triangulares, quilladas y con punta (Mella, 2005). La coloración general es café. La cabeza es un poco más oscura, con manchitas café sombrías sobre los escudetes cefálicos. Desde los ojos nacen dos cintas de color blanco amarillento que se extienden hacia atrás. En la parte dorsal a ambos lados de estas cintas hay dos bandas café oscuras, dibujadas interiormente por una serie de manchas negruzcas bordeadas atrás de puntos celestes en el macho y blancos en la hembra. La región vertebral del dorso tiene una coloración café clara. Al costado entre ambas extremidades se extiende una cinta blanco-amarillenta que divide los flancos rojizo-anaranjados. Cola con bandas transversales oscuras. Vientre blanquecino y región mandibular con líneas negruzcas relativamente paralelas. Posee 43 a 45 escamas al medio del cuerpo. El macho posee dos poros precloacales. La región inferior de la cola presenta tonos asalmonados (Donoso-Barros, 1966). Es una especie ovípara, que deposita 3 a 4 huevos (Mella, 2005).

Culebra de cola corta (*Tachymenis chilensis*)

La culebra cola corta (*Tachymenis chile*nsis) es una especie de reptil perteneciente al orden *Squamata* y familia *Colubridae*. Es una especie nativa, registrada en Chile y Argentina (Demangel, 2016). Se distribuye desde Paposo en la Región de Antofagasta hasta Chiloé en la Región de Los Lagos, desde la costa hasta 3.500 msnm, aunque no es común sobre los 3.000 msnm (Demangel 2016).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Es una especie que ocupa múltiples hábitats, desde sectores secos en el norte hasta húmedos y lluviosos en el sur. Es de actividad diurna, aunque es más común observarla activa al atardecer. Habita preferentemente en cercanías de cuerpos de agua tales como vegas y ríos, aunque, también puede encontrarse en bosques, matorrales, laderas o en ambientes fríos y húmedos (Demangel 2016). Se puede encontrar en plantaciones silvícolas y agrícolas e incluso en las cercanías de viviendas. Es carnívora, depreda en especial anfibios y reptiles del género *Liolaemus*. Reproducción vivípara (Demangel 2016).

De acuerdo a la legislación nacional, presenta una categoría de conservación "Preocupación menor" según el duodécimo proceso de clasificación del RCE (DS16/2016 MMA). A nivel global se encuentra catalogada como "Preocupación menor" (IUCN, 2017).

Los ejemplares se registraron en las transectas 14 y 15 ubicadas en el ambiente "pradera".

Sapito de cuatro ojos (*Pleuroderma thaul*)

El sapito de cuatro ojos (*Pleuroderma thaul*) es una especie nativa de anfibio perteneciente al orden *Anura* y familia *Leiuperidae*. Especie muy abundante y de amplia distribución, desde la Región de Atacama (27° S) a la Región de Aysén (46° S), desde el nivel del mar hasta los 3.125 m s.n.m. (sólo en la Región de Atacama). También presente en Argentina.

Es principalmente terrestre y habita todo tipo de ambientes, tanto sectores boscosos prístinos como sectores aledaños a zonas urbanas. Se trata de una de las especies que mejor toleraría ambientes intervenidos antrópicamente (Rabanal y Núñez, 2009). Forma grandes agregaciones reproductivas en las riberas de esteros y riachuelos, donde ocurre el amplexo, la ovipostura (en racimos) y el desarrollo larvario. Se alimentan principalmente de artrópodos (hormigas) (Lobos et al. 2010).

A nivel global está catalogado como "Preocupación Menor" (IUCN, 2017). De acuerdo a la legislación nacional, presenta una categoría de conservación "Casi Amenazada" según el sexto proceso de clasificación del RCE (D.S. 41/2011 MMA).

En el estudio se registró en solo un sector, que se encuentra ubicado en el límite noroeste del área de influencia (véase Figura 1). El ambiente que alberga a esta especie no se encontró en ningún otra parte del área de estudio, por cuanto su presencia, muy probablemente se restringa solo a esta sección. En efecto, no debería verse afectada por los trabajos extractivos.

d) Metodologías de caza, captura y manejo.

Para la caza, captura y manejo de reptiles y anfibios se utilizarán métodos de muestreo específicos, basándose principalmente en la "*Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA*" desarrollado por el Servicio de Evaluación Ambiental (2015). Sin perjuicio de lo anterior, se lleva a cabo una revisión bibliográfica que otorgue información complementaria a la ya documentada en la guía (e.g., Bustamente *et al*., 2009; Torres-Mura et al., 2014).

Para todo grupo taxonómico se estima la tasa de captura diariamente, siendo el hito de término de la campaña de rescate la obtención de una tasa diaria de captura en descenso de al menos un 10% (menos ejemplares capturados por día) por dos días continuos, respecto a los días previos.

El plan de muestreo permite la captura de individuos con distintos estados ontogenéticos (juveniles, sub-adultos, adultos) y de distinto género (macho y hembra). El número de individuos capturados depende del éxito del muestreo.

Cabe mencionar que las obras del proyecto se inician en un plazo máximo de 5 días luego de la ejecución de la medida de rescate. Sin embargo, si una vez implementado el inicio de las obras llegasen a pasar 5 días sin actividades en el área del proyecto, es necesario volver a implementar la medida, previo a la restitución de ejecución de obras. Esto, para evitar posibles recolonizaciones por las especies focales durante el cese de obras.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

d.1) Metodología reptiles

Búsqueda y captura

El plan de muestreo consiste en la creación de transectos de ancho fijo con 210 m de largo y 10 m de ancho (5 m a cada lado del transecto; Krebs, 1999) con zonas de búsqueda activa cada 30 m (ver ejemplo Fig. 1). Dentro de las transectas de ancho fijo, se realiza una búsqueda exhaustiva de ejemplares de reptiles, removiendo piedras y vegetación herbácea y arbustiva, y priorizando los sectores en donde fueron encontradas las especies en el informe de Fauna Silvestre. Todos los individuos avistados son capturados, ya sea manualmente o mediante lazos con nudo corredizo, cuidando no comprometer la integridad física del animal. De cada individuo capturado se registra: especie, peso (microbalanzas de gravedad precisión 0,1 g), largo total, largo cuerpo, largo hocico-cloaca (LHC; pie de metro precisión 0,05 mm) y sexo.

El horario de captura de reptiles se realiza entre 10:00 am y 18:00 pm (peak térmico del día; horario de verano), el cual ha sido reportado como periodo de máxima actividad para especies del género *Liolaemus*. En total, se tienen aproximadamente 8 horas/persona/día de trabajo efectivo. Todos los reptiles capturados son dispuestos temporalmente en terrarios individuales hasta el momento de su traslado. No transcurren más de 4 horas desde la captura hasta la liberación de los ejemplares.

En la figura 2 el Anexo 7.2 de la DIA se muestra un esquema general del método de muestreo para reptiles en un transecto definido.

Marcaje

Una vez finalizada la campaña diaria de captura, todos los ejemplares de reptiles son marcados utilizando pintura acrílica, aplicada en la zona vertebral de cada ejemplar. Este es un método sencillo que no produce efectos secundarios en el animal y legible a simple vista.

d.2) Metodología anfibios

Búsqueda y captura

Al igual que para reptiles, el muestreo consiste en la creación de transectos de ancho fijo con 210 m de largo y 10 m de ancho (5 m a cada lado del transecto; Krebs, 1999) con zonas de búsqueda activa cada 30 m (ver ejemplo Fig. 2). Dentro de las transectas de ancho fijo, se realiza una búsqueda exhaustiva de ejemplares de anfibios, utilizando trampas de caída (Pitfall) para su captura. Los puntos en las transectas en donde se ponen las trampas Pitfall corresponden a los ambientes característicos donde habitan las especies de anfibios presente en la zona (e.g., sectores con humedad, pozas, desagües arroyos, esteros, entre otros). En cada trampa se pone cebo de carne con el objetivo de atraer insectos durante la noche. Esta técnica aumenta la probabilidad de capturar y de observar especies de anfibios durante la noche.

Marcaje

Se utilizan elastómeros para realizar el marcaje de anfibios. La aplicación se realiza por inyección interna del elastómero, mediante una aguja hipodérmica. El elastómero es de color fluorescente en forma líquida, que rápidamente se vuelve sólido y flexible. El elastómero es muy eficiente en organismos pequeños, ya que va ocupando especies disponibles, sin irritaciones ni molestias para el animal, siendo totalmente biocompatible, por lo que no generan efectos secundarios en los individuos marcados.

Normas de bioseguridad generales

En el apartado se presentan metodologías de terreno para la obtención, manipulación y transporte de las especies a capturar y relocalizar en terreno. El objetivo es tomar las medidas preventivas para minimizar la posibilidad de introducir agentes infecciosos potencialmente patógenos entre las poblaciones

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	relocalizadas y evitar el contagio de enfermedades entre los individuos capturados. Sin la precaución correspondiente, existe la posibilidad de contraer infecciones o enfermedades transmitidas por la vida silvestre a los humanos o viceversa (antropozoonóticas; *Sallaberry-Pincheira et al*., 2013). Las medidas a adoptar son las siguientes: - Manipulación de cada individuo con guantes descartables (preferible aquellos hechos de fibras lavables y resistentes a cambios de temperatura extremas, que permitan ser desinfectados o esterilizados sin sufrir daños o deformaciones). - Uso de gafas como método de protección de ojos, pues son los órganos más sensibles del cuerpo ante la entrada de microorganismos. - Uso de mascarilla protectora de nariz y boca para evitar el ingreso de agentes patógenos al cuerpo humano. - Lavado de manos antes y después del trabajo, y mantener el equipo limpio y en un lugar aireado. - Para la manipulación de reptiles se utiliza en todo momento guantes de látex quirúrgicos desechables, para evitar el contagio con agentes patógenos. - Nunca manipular un animal muerto con manos descubiertas (sólo con guantes). - Evitar contaminación cruzada entre especies de reptiles, desechando los guantes cada vez que se encuentre otra especie. - Para la limpieza y desinfección de los instrumentos utilizados (trampas Sherman, guantes, mascarillas y gafas, entre otros), se utiliza cada cierto tiempo una solución de Alcohol al 70%, Cloro al 10% o Amonio cuaternario. 70%, Cloro al 10% o Amonio cuaternario. - Observación y aislamiento de individuos con señales patógenas. - Todo el material desechado, cadáveres, tejido, guantes, bolsas plásticas y papel son transportados en una bolsa plástica debidamente rotulada como desechos contaminados para ser descartados. - Al guardar los objetos que se utilizaron en terreno, debe asegurarse que se encuentren limpios y secos. Antes de ser utilizados nuevamente deben ser limpiados y desinfectados. - Minimizar el tiempo de traslado entre el sitio de captura y relocalización. - Evitar el contacto de manos y guantes con la cara (especialmente boca, fosas nasales, conjuntivas, heridas o piel intacta, pues las mucosas son las principales vías de entrada de patógenos al organismo). - Por último, es recomendable instalar avisos alertando a las personas del potencial riesgo biológico que puede tener el contacto directo con los instrumentos que se utilizaron durante el estudio y que permanecen en terreno sin vigilancia continua (e.g., trampas Sherman). **e) Lugar de captura y destino de los animales** e.1) Lugar de captura animales El área donde se debe realizar el rescate de animales corresponde al sector de extracción a intervenir por el Proyecto. Esto con el objeto de disminuir la probabilidad de cualquier alteración a las poblaciones nativas de reptiles y anfibios que sean considerados de interés y/o sensibles por presentar categoría de conservación y/o ser de baja movilidad. En Figura 3 del Anexo 7.2 de la DIA, se muestra la localización del sector de extracción que será objeto del rescate. e.2) Lugar de Destino animales El sitio de liberación posee las mismas o similares características de hábitat que el sitio de captura; sitio confirmado nuevamente antes del periodo de captura. Dentro de las características y medidas que fueron consideradas al momento de seleccionar el lugar destino se nombran las siguientes: ambientes homogéneos al área de rescate, calidad apropiada del hábitat, estar fuera del área de influencia, presentar una barrera natural para evitar la recolonización de la zona rescatada, permitir el mejoramiento de las condiciones para aumentar la probabilidad de colonización de los ejemplares trasladados (e.g., creación de pircas para reptiles,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

a objeto de minimizar la competencia intra e interespecífica por refugios), por último, permitir que los individuos sean liberados en varios sectores para evitar la sobre concentración poblacional.

Cabe mencionar que estas características son verificadas en terreno por especialistas al momento de la realización del rescate y relocalización.

Según lo anteriormente establecido, el ambiente de relocalización se ha seleccionado en función de los siguientes atributos típicos del hábitat originario:

- Cobertura vegetacional: Matorral ribereño, conformado en forma predominante por *Baccharis marginalis* (radín) y pastizales como *Rapistrum rugosum* (falso yuyo), entre otros.
- Estructura vegetacional: Arbustivo con densidad media a baja.
- Fisionomía vegetacional: Forma de vida dominante pastizal.
- Tipo de sustrato: Pedregosidad alta, textura gruesa.
- Distancia a curso de agua: Cercano a curso de agua.
- Humedad: Condiciones igual al hábitat original.

Por lo tanto, el sitio probable de relocalización, determinado a priori al desarrollo y aprobación del plan de captura, rescate y traslado de especies, se encuentra en las riberas del río Cachapoal aguas abajo del área del proyecto. En la Figura 4, a continuación, se muestra la ubicación geográfica del área mencionada con respecto al área de rescate.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los vértices/puntos representativos del área de relocalización:

Vértices	WGS 84 UTM Huso 19 S	
	Este	Norte
1	329469.38	6214274.63
2	329669.00	6214571.61
3	330012.16	6214925.88
4	330336.51	6215164.89
5	330508.16	6214790.48
6	330001.37	6214540.35
7	329897.68	6214164.51

Tabla 4 del Anexo 7.2 de la DIA.

Para aumentar la probabilidad de poblamiento y colonización por parte de las especies a rescatar, los ejemplares de las especies *Liolaemus chilensis*, *Liolaemus lemniscatus* y *Tachymenis chilensis* capturados serán relocalizados en proximidad de áreas con unidades de vegetación del tipo matorral ribereño, debido a que los ejemplares detectados estuvieron asociados con esta tipología de hábitat.

f) Condiciones de transporte e instalaciones de cautiverio

Los reptiles capturados en el área del proyecto son transportados al sector de liberación en bolsas porosas de género, que permitan el flujo de oxígeno al interior de la bolsa y eviten la generación de lesiones en los individuos.

Este traslado se ejecuta en el menor tiempo posible para disminuir los cuadros de estrés de las especies. Cada individuo se traslada una vez medidos sus parámetros morfométricos, sexado y verificado la presencia de enfermedades.

Para todos las taxas el transporte se realiza en vehículo, cuya temperatura se iguala a la ambiental. Se evitan perturbaciones como ruido, altas vibraciones y velocidades.

Para la liberación de todas las especies animales antes mencionadas en el área de relocalización, se consideran los siguientes aspectos:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	- Liberar pocos individuos en cada lugar (lograr un espaciamiento adecuado de los organismos, que evite las agresiones entre individuos de la misma especie) para no superar la capacidad de carga del sitio. - Liberar individuos adultos separados de infantiles y juveniles. - Liberar una proporción de machos y hembras acorde con la estructura de la especie (territorial, polígama, etc.). - Evaluar la condición sanitaria de los individuos - Registrar marcas o cicatrices de los especímenes para favorecer su posterior identificación. - Los animales deben quedar inalterados durante el transporte. <u>Monitoreo e indicadores de éxito</u> Éxito de captura: Los parámetros que deberán evaluarse para determinar el éxito de la medida en este segundo nivel son: - Número de especies trasladadas (total). - Número de individuos por especie. - Área cubierta por el rescate en relación al área del proyecto o zona a intervenir. - Identificación de estados ontogenéticos para cada especie. - Porcentaje de mortalidad por especie rescatada, respecto al total de especies capturadas - Estimación de densidad por transecto muestreado - Número de individuos con enfermedades y ectoparásitos capturados (por especie). - Medición de parámetros morfométricos de cada especie. <u>Acciones post-liberación:</u> Se debe realizar el seguimiento de los individuos translocados, considerando las siguientes acciones: - Monitoreo para estudios de sobrevivencia a los 30 días posteriores a la liberación. - Se sugiere definir una vez aprobado el proyecto monitoreos durante la vida útil del proyecto. Entre los parámetros a considerar se puede mencionar: la riqueza y abundancia, parámetros poblacionales y/o comunitarios (e.g., Índice de Shannon). - En caso de fracaso, se debe determinar las causas, lo cual debe estar apoyado por un informe técnico. - Registro de la información de las actividades realizadas en una base de datos que sea actualizada, según la frecuencia de monitoreo. Esta información debe estar disponible para la autoridad relacionada. - Marcado permanente de los ejemplares, medir duración y frecuencia del monitoreo, tasa de avistamiento de ejemplares marcados, captura, recaptura, reproducción de los ejemplares liberados y otros. <u>Cronograma de actividades a realizar y periodo por el que se solicita el permiso</u>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">Actividades</th><th>Tiempo</th><th>Sector</th></tr>
<tr><td colspan="2">Solicitud del permiso de manipulación y captura de especies (SAG)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prospección área de relocalización</td><td>1 día</td><td>Hábitat receptor</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Campañas de captura</td><td>Captura y marcaje</td><td rowspan="2">5 días previos al inicio de la fase construcción del proyecto</td><td>Área extracción</td></tr>
<tr><td>Relocalización</td><td>Hábitat receptor</td></tr>
<tr><td>Informe de captura</td><td>30 días posterior a captura, marcaje y relocalización</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Monitoreo 1</td><td>Captura e identificación</td><td>30 días después la campaña de captura</td><td>Hábitat receptor</td></tr>
<tr><td>Informe de Monitoreo 1</td><td>30 días posterior a monitoreo 1</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Monitoreo 2</td><td>Captura e identificación</td><td>60 días después de Campaña de Captura</td><td>Hábitat receptor</td></tr>
<tr><td>Informe de Monitoreo 2</td><td>30 días posterior a monitoreo 21</td><td>-</td></tr>
</table>
Tabla 5 del Anexo 7.2 de la DIA.

En tal contexto, se solicita permiso para la captura, rescate y traslado de las especies con problemas de conservación (Tabla 1), cuyo trámite se inicia al momento de ser aprobado el proyecto, informándose al SAG con antelación de cada ejecución a realizar.

Los contenidos técnicos y formales del permiso ambiental sectorial estipulado en el artículo 146 del Reglamento del SEIA, se presentan en Anexo 7.2 de la DIA, complementados en Anexo 2.1 de la Adenda.
</td></tr>
<tr><td>Pronunciamiento del órgano competente</td><td>De acuerdo con el Oficio Ord. N°116 de fecha 01 de febrero de 221, el Servicio Agrícola y Ganadero de la Región de O’Higgins se pronuncia conforme.</td></tr>
<tr><td>Referencia al ICE para mayores detalles</td><td>Capítulo X del ICE, numeral 10.2.1.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">6.2.1. Permiso para efectuar modificaciones del cauce, del artículo 156 del Reglamento del SEIA</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la cual corresponde</td><td>Fase Operación</td></tr>
<tr><td>Parte, obra o acción a la que aplica</td><td>Construcción Pretil de encauzamiento y obra de cruce (cajón de Hormigón).
Para generar un acceso expedito a la obra de explotación proyectada y asegurar los trabajos extractivos en seco y sin presencia de escurrimiento superficial de aguas, se propone realizar una obra complementaria cuya función primordial es captar, conducir o transportar y devolver a su curso normal las aguas que porta el río Cachapoal en la zona de proyecto.
La obra propuesta está compuesta por tres elementos:
- Pretil de Encauzamiento;
- Cajón Triple u Obra de cruce;
- Y canalón conductor de aguas.

El PAS es aplicable para el pretil de encauzamiento y la obra de cruce (cajones de Hormigón), Por este motivo se solicita a la autoridad el permiso para efectuar modificación de cauce según lo estipulado en la Guía de Permisos Ambientales Sectoriales de SEIA.</td></tr>
<tr><td>Condiciones o exigencias</td><td>Las condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento corresponden a las siguientes:</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

específicas para su otorgamiento	**a) Descripción del lugar de emplazamiento de la obra.** El Proyecto consiste en la extracción material árido desde el cauce del río Cachapoal, para posteriormente trasladarlo a planta de procesamiento de propiedad de Sociedad Áridos San Vicente Ltda. El proyecto se encuentra ubicado en el río Cachapoal, en el sector comprendido entre los kilómetros 3,6 y 6,2, comuna de Rancagua y Olivar, Región del Libertador Bernardo O'Higgins. Para la ejecución del proyecto se propone la construcción de una obra complementaria que incorporará una obra de captación (Pretil de encauzamiento) y desvío de aguas (canalón) el cual consiste en un canal lateral adosado al costado derecho de la franja en explotación y el cual está dotado de un cajón triple de hormigón (Obra de cruce). El KMZ de ubicación de la obra se adjunta en Anexo 11 de la Adenda y en Anexo 2.2.1 del Adenda se adjunta la Memoria Técnica de la Obra de desvío de aguas superficiales. Las obras aplicables al Permisos Sectorial Ambiental corresponden a Pretil de Encauzamiento y la Obra de Cruce (cajones de Hormigón). **a.1) Identificación del Cauce en Cartografía IGM 1:50.000 o en una Cartografía de mayor detalle, de pendiendo de las necesidades de visualización del caso.** En la figura 1 del Anexo 2.2 de la Adenda se muestra la ubicación del Proyecto, Escala 1:50.000. **a.2) Coordenadas UTM Indicando HUSO y DATUM de la ubicación y descripción de del sector en que se emplazara la obra.** El proyecto propuesto y que prestara servicios de apoyo a las obras de extracción se encuentra ubicado en el río Cachapoal, el cual forma parte de la cuenca del río Rapel, en el sector comprendido entre los kilómetros 3.475 al 3.600 en la componente correspondiente al pretil de encauzamiento y entre los kilómetros 3.795 al 3.805 en su componente correspondiente al cajón triple. Los kilometrajes informados se determinan respecto de la ubicación del puente ubicado en la antigua Ruta 5 Sur y en sentido hacia aguas debajo de esta obra, comuna de Rancagua, Provincia del Cachapoal, VI Región, del Libertador General Bernardo O'Higgins. Las siguientes tablas señalan las coordenadas de las partes de la obra correspondiente al PAS, entendidas como el pretil de desvío, y el cajón triple u obra de cruce, respectivamente: Tabla 1 Puntos del Anexo 2.2. de la Adenda. Tabla 2 Puntos del Anexo 2.2. de la Adenda. **a.3) Descripción de las características generales del cauce a 100 metros antes y después de la modificación, siempre y cuando no existan singularidades que condiciones el escurrimiento que amerite extender estos límites.** En el sector de interés para las obras, el cauce del río Cachapoal se encuentra muy bien encajonado o parapetado en entre sus dos riberas, la ribera derecha, se manifiesta como un plano, el cual, se encuentra apostado sobre una terraza de carácter fluvial, donde es fácil apreciar la suavidad de su relieve. Las características del suelo facilitan actividades industriales en la zona.

Puntos	Norte	Este
1	6215219	334837
2	6215343	334724

Vértice	Norte	Este
1	6215378	334521
2	6215376	334529
3	6215358	334528
4	6215360	334520

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Por su parte, la ribera izquierda, se encuentra bien definida donde se destaca una altura media de talud de 2,0 metros, para luego pasar al desarrollo de una planicie inclinada, la cual genera terrenos con interés para el desarrollo de actividades agrícolas. El sector de interés para la explotación se caracteriza por presentar un brazo principal de escurrimiento, en el cual se observa el desarrollo de extracciones, guardando un relativo orden y ajuste a los proyectos precedentes presentados en la zona. Geomorfológicamente hablando, el cauce del río Cachapoal en el sector de interés, cuenta con un ancho medio de 850 metros, no presenta meandros y su desarrollo se realiza a través de una suave curva horizontal, se observa casi nulo desarrollo de vegetación y toda de tipo invasiva, donde el tramo interior del cauce, no se observan especies protegidas. También es prudente señalar que en el tramo se detecta la presencia de defensas fluviales en torno al puente Cachapoal, tanto aguas arriba como aguas abajo de este. No se observan bocatomas de canales u otro tipo de infraestructura. Por lo tanto, se puede afirmar, que el proyecto propuesto no incorpora elementos externos que alteren o manifiesten influencia sobre el normal funcionamiento de las obras catastradas en el cauce, en Anexo 3-5 de la DIA se adjunta Lámina A con la ubicación de canales, bocatomas y defensas y el respectivo KMZ en Anexo 3-6 KMZ C. **b) Descripción de la obra y sus fases.** Con el objeto de minimizar la interacción del proceso extractivo con la escorrentía superficial del cauce, se propone realizar una obra complementaria cuya función es captar, conducir y devolver a su curso normal las aguas que porta el río Cachapoal en la zona de proyecto. La obra consta principalmente de tres partes o elementos básicos los cuales 2 (pretil de encauzamiento y cajón triple u obra de cruce) corresponden al PAS y se describen a continuación. **b.1) Detalle de tipo de Obra, Función, características constructivas y dimensiones Básica.** <u>i) Pretil de Encauzamiento de Material Fluvial.</u> Este elemento se dispone entre los kilómetros 3.475 y 3.600 de acuerdo a lo indicado en el plano de planta (Lamina 1 de 2 del Anexo 2-2-1 Láminas PAS 156), tiene el carácter de batiente y su longitud es variable entre 100 y 240 metros, dependiendo del comportamiento de los escurrimientos superficiales locales. El pretil cumple con la función de desviar las aguas que porta el cauce para caudales asociados a alta probabilidad de excedencia, con un límite de 50 m^3/s. Su geometría se realiza trapezoidal, la cual se ajusta a lo mostrado en la siguiente figura y está construido a partir del material fluvial ubicado en la misma área de su emplazamiento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

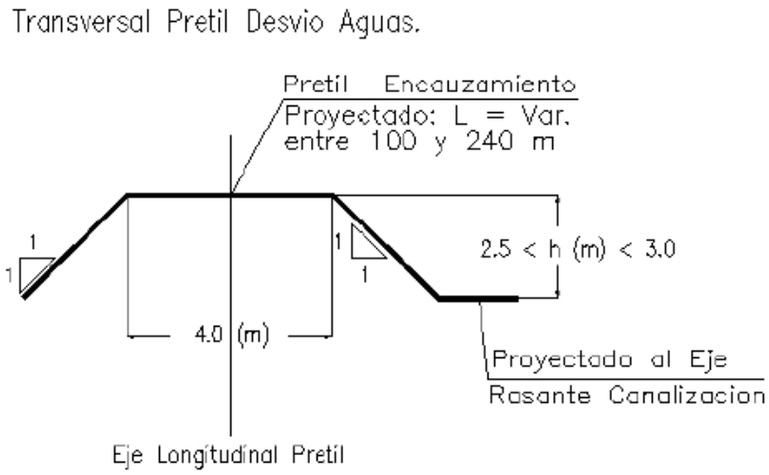


Figura 2 del Anexo 2.2 de la Adenda.

ii) Cajón Triple u Obra de Cruce.

Se proyecta la incorporación al interior del canalón conductor de aguas desviadas (PAS 157 Anexo 2-3 de la Adenda) y el cual estará adosado a la arista interior de lo zona propuesta para la explotación, de una obra que permitirá el cruce por sobre el canalón proyectado y la cual consiste básicamente en la instalación de un Cajón Triple de 3000 X 2500 X 10000 (mm), construido en base a unidades prefabricadas de 3000 X 2500 X 2000 (mm). Este elemento se desarrolla entre los kilómetros 3.795 y 3.805, alcanzando una longitud total de 10 metros lineales, donde el total de cajones prefabricados requeridos para la construcción de la obra será de 15 unidades.

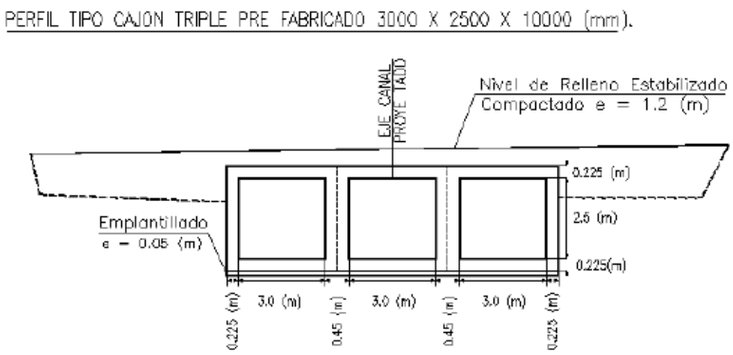


Figura 3 del Anexo 2.2. de la Adenda.

La obra de cruce incorpora un muro guía para cajones que se describe a continuación:

i) Muro Guía para Cajones (Muro Ala).

El proyecto considera la implementación de dos muros guía adosados a los cajones en sus emplazamientos laterales. En este caso se consideró la construcción de acuerdo a las características técnicas señaladas en las láminas 4.103.401 (V4 MC) la que señala las características de la disposición del muro en vista de planta, 4.103.501 (V4 MC) la cual se refiere a la geometría de la obra con su correspondiente armadura y la lámina 4.103.502 (V4 MC), la cual señala las cubicaciones correspondientes a la armadura adoptada.

Las láminas pueden observarse en el Punto 7.3.6 del Anexo 1 de este documento Memoria técnica del PAS 156.

Estas obras tienen un carácter de provisoria y son desmanteladas como parte de las actividades de cierre de la obra.

Las siguientes figuras muestran la ubicación de las obras complementarias propuestas:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	La figura precedente incluye el canalón conductor de aguas el cual se presenta para aprobación en PAS 157 adjunto en Anexo 2-3 de la Adenda. Las siguientes figuras señalan la ubicación detallada de las obras para las cuales se presenta el PAS 156 (KMZ con ubicación de las obras en Anexo 11 de la Adenda). En la figura 5 del Anexo 2.2 de la Adenda, se muestra la ubicación Pretil de Encauzamiento. En la figura 6 del Anexo 2.1 de la Adenda, se visualiza la ubicación al Eje Cajón Triple hormigón armado (Obra de cruce). **b.2) Descripción de la Fase de Construcción, Operación y Cierre** Construcción: Para la ejecución de las obras propuestas, se requiere de apoyo topográfico, el uso de excavadora y camión tolva y el suministro de materiales de acuerdo a lo especificado, la construcción de las obras se realiza durante la fase de operación del proyecto de extracción, las obras se ejecutarán por un plazo de 1 mes. Operación: La obra de cruce y pretil de desvío de agua permanece y presta servicios activos a la obra matriz (extracción de áridos) por un periodo aproximado a 3,5 años luego de los cuales queda en desuso debido a la dinámica y secuencia de extracción que plantea el proyecto matriz. Cierre: Para el cierre de las obras propuesta se procede al desmantelamiento de las obras, se procederá al retiro de los cajones de hormigón el titular dispone de su destino final de acuerdo con sus necesidades y al desmantelamiento del pretil de encauzamiento. **c) Estimación de los plazos y periodos de construcción de las obras.** La construcción de las obras de cruce (cajón triple) y pretil de encauzamiento, se realiza durante la fase de operación del proyecto de extracción, las obras se ejecutan en un plazo de un mes y presta servicios activos a la obra matriz por un periodo aproximado a 3,5 años. Transcurrido dicho periodo, la obra queda habilitada y en condiciones adecuadas para su uso prolongado durante prácticamente toda la vida útil del proyecto, hasta que el desarrollo y avance de la explotación propuesta se adose a la sección de escurrimiento generada por la obra de desvió. En la tabla 3 del Anexo 2.2 de la Adenda se presenta el cronograma de las obras. **d) Medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, aguas abajo del lugar de construcción de las obras.** Como medidas generales para minimizar los posibles efectos sobre la calidad de las aguas en las actividades de construcción descritas anteriormente, se consideran las siguientes actividades: - Los materiales a utilizar en la ejecución de obras a realizar, corresponde a material fluvial perteneciente al mismo río. - Como medida de precaución permanente durante la construcción de la obra, el ingreso de materiales y maquinaria corresponde solo al utilizado durante la faena, no permaneciendo en el lecho del cauce, materiales y maquinaria fuera de los horarios de faena establecidos. - Previo a la construcción se realiza una inducción al personal que participe de las faenas, con el fin de evitar contaminación al curso de agua, evitando posibles derrames de aceites y combustible de la maquinaria utilizada, la maquinaria cuenta con las mantenciones al día. - Se prohíbe realizar mantención de maquinaria en el lugar de ejecución de las obras. Durante la construcción de la obra, las actividades que generan efecto sobre la calidad de las aguas corresponden a la intervención y la remoción de materiales en las obras descritas, la medida consiste en programar las actividades de intervención en periodos de bajo o nulo escurrimiento superficial del río (temporada seca) y cuando sea necesario, desviar momentáneamente las aguas, es decir, cuando se requiera realizar movimientos de material en el interior de los brazos, se debe aislar la zona de intervención del paso del agua en escurrimiento, de manera de impedir el

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

aporte de sólidos en suspensión a los cursos de agua activos. De esta forma los trabajos de construcción de las obras de cruce se realizan en todo momento en seco.

Esta medida se aplica durante toda la construcción de las obras señaladas en el permiso. Además, se consideran las siguientes medidas:

- Los baños químicos son manejados por la empresa prestadora del servicio, evitando en todo momento descargas de residuos líquidos domésticos en el río. Se tiene las copias de las mantenciones y de la disposición final de las aguas en sitio autorizado.

- Previo a la construcción se realiza una inducción al personal que participe de las faenas, con el fin de evitar contaminación al curso de agua, evitando posibles derrames de aceites y combustible de la maquinaria utilizada, las maquinarias tienen las mantenciones al día para evitar posibles fallas y se realizan fuera del área del proyecto.

e) Plan de seguimiento de la calidad de las aguas durante la fase de construcción.

Se adjunta en Anexo 12 de la Adenda el Plan de Monitoreo Limnológico.

Los objetivos del seguimiento de la calidad de las aguas o monitoreo, corresponde a los siguientes:

a) Registrar las características del hábitat acuático y monitorear los parámetros de calidad de agua relevantes para la biota acuática

b) Monitorear la vegetación acuática presente en el área de emplazamiento del estudio.

c) Monitorear la comunidad de macrozoobentos emplazada en el área del proyecto, calculando parámetros comunitarios: Riqueza, abundancia y diversidad biológica.

d) Monitorear la presencia de anfibios en fase acuática y de crustáceos decápodos dulceacuícolas en el área de estudio.

e) Monitorear los taxa de peces detectados en el área de influencia del proyecto durante la fase de Operación.

f) Comparar los resultados obtenidos en el trabajo de Línea de Base con los resultados obtenidos durante el Plan de Monitoreo.

<u>Monitoreos Propuesto (Plan de Monitoreos Limnológico Anexo 12 de la Adenda).</u>

Estaciones muestreo

Se definieron 4 estaciones de muestreo que se detallan a continuación:

Sitio de muestreo	Ubicación	Coordenadas H 19S, Datum WGS 84	
		Este	Norte
LIM-1	Río Cachapoal aguas arriba del proyecto	335147	6215449
LIM-2	Río Cachapoal entre área de extracción de áridos	333522	6215276
LIM-3	Río Cachapoal aguas abajo del proyecto	331701	6215375
Nuevo Punto (canalón)	Canalón de Desviación (este punto estará operativo hasta el desmantelamiento del canalón en el año 3,5 de la vida útil del proyecto)	334232	6215437

Tabla 4 del Anexo 2.2 de la Adenda.

En cada una de las estaciones se toman muestras puntuales directamente del agua del río, la figura 7 del Anexo 2.2 de la Adenda, muestra la ubicación de las estaciones de muestreos respecto a la obra, y la tabla anterior muestra las coordenadas propuestas para las estaciones de muestreo.

Frecuencia de Muestreo

La frecuencia con la cual se realiza corresponde a los periodos hidrológicos más importantes de la cuenca según el régimen pluvio-nival que esta presenta, es decir 1 monitoreo trimestral por toda la vida útil del proyecto. Esto con el fin de evaluar la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación en caso de ser necesario, esto para brindar protección de la biota acuática y calidad de agua (detalles en Anexo 12 de la Adenda).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	La tabla 5 del Anexo 2.2 de la Adenda, presenta la frecuencia Monitoreos Propuestos. Se toman muestras puntuales directamente del río, según los procedimientos de la Norma Chilena NCh. 411/6 of.98 Guía para el muestreo de ríos y cursos de Agua, respecto de las técnicas de muestreo puntuales en ríos y la selección de tipo recipientes. Se obtienen muestras representativas de cada estación de muestreo, en lugares donde el flujo del cuerpo de agua demuestra ser lo más homogéneo posible, sin remover el lecho del cauce antes de la obtención de la muestra. Se utilizan guantes para realizar todas las actividades de manipulación de las muestras, hasta su sellado (cierre final del envase), como medida de seguridad para el personal de muestreo y evitando al mismo tiempo la contaminación de estas, los detalles del Monitoreo Limnológico Actualizado se presentan en Anexo 12 de la Adenda. *Evaluación resultados* Los resultados son comparados con la Norma Secundaria de Calidad Ambiental, si es que el área de influencia cuenta con ella, o bien, se utiliza normativa internacional, la cual es descrita en el artículo 11 del D.S. N°40/2012, que aprueba el reglamento del SEIA, el cual describe los estados y características particulares de dicha normativa. La Seremi del Medio Ambiente se encuentra elaborando una propuesta de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Cuenca de Rapel, donde se destaca el Río Cachapoal, esta establece valores de calidad ambiental máximos permitidos para cada uno de los parámetros a normar. Una vez promulgada la normativa señalada, los resultados obtenidos en los monitoreos propuestos serán comparados con los parámetros normados en dicho instrumento. Además, los resultados son comparados, con los límites permisibles para cada uno de los parámetros indicados en la NCh.1333 Of.78 (Calidad de agua para diferentes usos), para riego y vida acuática. *Informes* Se entrega un informe por campaña de monitoreo con resultados de la campaña y análisis de variaciones respecto a la Línea de Base. El informe está disponible para las autoridades sectoriales y ambientales correspondientes luego de 30 días o un mes de realizada cada campaña (Reporte de Seguimiento Trimestral). <u>Sensores de turbiedad y solidos suspendidos totales</u> Los efectos sinérgicos originados por los proyectos río arriba y la aproximación del cauce a la rivera norte, tienen el potencial de alterar la dinámica de los niveles totales y las concentraciones de los sólidos totales del río Cachapoal, derivando en la alteración de la calidad del agua. Es por esto que, a 2 de las estaciones de monitoreo Limnológico (Lim-1 y Lim 2), se le agregan sensores de Turbiedad y Sólidos Suspendidos Totales, las cuales tienen un sistema de monitoreo en línea de sus registros, permitiendo así una repuesta rápida frente aumentos en la concentración de solidos suspendidos, que sobre pasen el límite establecido como máximo (este se establece de acuerdo a lo descrito en la norma NCH 1.333, sobre los requisitos para aguas dulces destinadas a vida acuática). En las figuras 8, 9 y 10 del Anexo 2.2 de la Adenda, se describe las características del tipo de sonda a utilizar, las cuales por sus características prácticamente no requieren monitoreo, de todas formas, se propone que cada 1 mes, se verifique el correcto funcionamiento de estas. Junto con los sensores de turbidez se instalan 3 rejillas similares a las usadas en el cribado de aguas residuales, a lo largo del canalón, estas serán accionadas, en el caso que el sensor, instalado en la estación de monitoreo A (LIM- 1) detecte valores sobre los límites permisibles, establecidos para el agua dulce destinada a vida acuática, en la norma NCh 1.333 el tipo de rejilla a utilizar se puede observar en la figura 11 del Anexo 2.2 de la Adenda.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Se debe tener especial cuidado a la hora de determinar el diseño de rejilla a implementar, ya que, en la caracterización de biota acuática, del río Cachapoal (Anexo 4-3 de la DIA), se describió la presencia de *Trichomycterus areolatus*, la cual es una especie vulnerable en cuanto a su estado de conservación (D.S. 51/2008, MINSEGPRES), por lo tanto, si bien las rejillas solo son utilizadas en situaciones de emergencia es importante que estas permiten el libre tránsito de esta especie a través de ellas. Para el caso de atrapamiento de fauna Íctica el proyecto cuenta con un Plan de Rescate y Relocalización de Fauna Íctica presentando en Anexo 11 de la DIA.

La ubicación de las sondas y rejillas a instalar se detalla a continuación, es importante mencionar que estas deben ser adaptadas al diseño del canalón.

En la siguiente tabla se presentan los datos geográficos del sistema de monitoreo y respuesta a implementar:

Sitio de muestreo	Ubicación	Coordenadas H 19S, Datum WGS 84	
		Este	Norte
Estación A LIM-1	Río Cachapoal aguas arriba del proyecto	335147	6215449
Estación B LIM -2	Río Cachapoal entre área de extracción de áridos	331701	6215375
Rejillas 1	Zona de entrada al canalón	334714	6215342
Rejilla 2	Situada en la obra de cruce	334632	6215361
Rejilla 3	250 metros al oeste de la obra de cruce	334312	6215424

Tabla 6 del Anexo 2.2 de la Adenda.

Mientras que en la figura 12 del Anexo 2.2 de la Adenda, se muestra la ubicación de sondas y rejillas a implementar.

<u>Plan de Alerta Temprana aumento de Niveles de turbidez:</u>

En caso de que la sonda instalada en la estación de monitoreo número 1 (LIM -1) detecte, aumentos de los niveles de turbidez y solidos totales por sobre los máximos establecidos en la norma NCH 1.333, como límites para aguas dulces destinadas a vida acuática se implementara el siguiente plan de mitigación:

1. El tipo de sondas a utilizar cuenta con un sistema que lleva registros en línea de los parámetros a medir, por lo que se pueden programar de manera tal que, al detectar niveles de turbidez y solidos totales, que sobrepasen lo establecido, informe al jefe de obra mediante un mensaje o una alerta. También es posible que una persona, cada 6 horas, se encargue de llevar el monitoreo de los valores medidos en la sonda y alertar al jefe de obra en caso de que llegue a los niveles establecidos como límites máximos.

2. El jefe de faena al ser informado de lo anterior debe detener las actividades y enviar a los trabajadores, tomando todas las precauciones posibles, a la zona donde se encuentran las rejillas para que estos las accionen.

3. Las rejillas permanecen activas mientras que los niveles de turbidez y solidos totales detectados por las sondas sigan superando los máximos establecidos en la norma NCH 1.333.

4. Una vez que los niveles hayan vuelto a valores bajo los límites, los trabajadores encargados de activar el accionar de las rejillas deben accionarlas nuevamente, para que estas vuelvan a su posición de descanso.

5. Finalmente, controlada la situación el jefe de obra, puede ordenar a los trabajadores volver a sus actividades habituales.

6. Se elabora un reporte cada vez el plan de alerta Temprana se active, el que contiene registro de fecha y valores de los niveles de turbidez y solidos totales.

<u>Conclusión:</u>

El proyecto plantea la construcción de una obra complementaria y provisoria para el proyecto de extracción que incluye un pretil de material fluvial y una obra de cruce del canalón conformada por cajones de hormigón, es por esto por lo que se

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	presentan y describen las medidas tendientes a minimizar los efectos del proyecto sobre la calidad de las aguas, aguas debajo de la construcción de las obras, y no afectar la vida o salud de los habitantes mediante la no contaminación de las aguas. Se realizan los monitoreos descritos para velar que el recurso natural mantenga los parámetros descritos en la línea de base del proyecto. Se realizan comparaciones estadísticas que permitan determinar por medio de los parámetros evaluados, posibles cambios en las características del cuerpo de agua a partir de la construcción de la obra descrita. En Anexo 1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria se presenta la memoria Técnica del PAS 156, en específico de las obras de desvío de aguas superficiales, correspondiente al pretil encauzamiento y cajón triple 3.000 x 2.500 x 10.000 (mm). Los contenidos técnicos y formales del permiso ambiental sectorial estipulado en el artículo 156 del Reglamento del SEIA, se presentan en Anexo 7.3 de la DIA, complementados en Anexo 2.2 de la Adenda.
Pronunciamiento del órgano competente	De acuerdo al Oficio Ord. N°445/20 de fecha 15 de octubre de 2020, la Dirección General de Aguas de la Región de O'Higgins se pronuncia conforme a los antecedentes presentados.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo X del ICE, numeral 10.2.2.

6.2.1. Permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales, del artículo 157 del Reglamento del SEIA	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Fase Operación
Parte, obra o acción a la que aplica	Construcción Canalón
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El proyecto tiene asociada la implementación de infraestructura básica para el adecuado desarrollo de su etapa operacional y de acuerdo a sus necesidades particulares, requiere de manera provisoria implementar un acceso a las zonas donde se realizan los trabajos extractivos de manera de que estos se realicen en seco y a la vez evitar que estas operaciones interactúen con los escurrimientos superficiales normales que porta el cauce del río Cachapoal en la zona de interés para la materialización del proyecto. Dado lo anterior, el proyecto requiere de la habilitación de un canalón lateral, el cual tenga la capacidad de captar, transportar y devolver al su curso normal, aquellos caudales que transitan y se distribuyen en el cauce bajo condiciones normales y los cuales se han cuantificado en 25.6 (m^3/s) teniendo en consideración que este caudal corresponde a una alta probabilidad de ocurrencia al 40%. En términos generales, el estudio plantea la factibilidad de implementar en el cauce del río Cachapoal un canalón lateral el cual sea capaz de captar, transportar y devolver a su curso las aguas superficiales que frecuentemente porta el cauce del río. El proyecto se ejecuta dentro de un plazo de 6.1 meses y presta servicios activos a la obra matriz por un periodo aproximado a 3.5 años, luego de los cuales queda en desuso debido a dinámica y secuencia de extracción que plantea el proyecto matriz y, en consecuencia, la obra tiene carácter de temporal. Para la elaboración del proyecto se consideró el siguiente material de apoyo: - Cartografía IGM escala 1:50.000. - Fotografía satelital IMAGEN GOOGLE PROFESIONAL.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

- Fotografías del sector.
- Antecedentes topográficos levantados en terreno.
- Estadísticas de caudales de la D.G.A.
- Análisis granulométrico del sector.

Los contenidos técnicos y formales que deben presentarse para acreditar su cumplimiento son los dispuestos en el artículo 157 del DS N°40/2012 del MMA y los contenidos de la Guía de Permisos Ambientales Sectoriales en el SEIA "Permiso Obras de Regularización o Defensa de cauces naturales" de acuerdo al siguiente detalle:

a) Descripción del lugar de emplazamiento de la obra, incluyendo un croquis de a ubicación general de esta.

El Proyecto está ubicado en la Cuenca Rio Rapel, específicamente en la subcuenca del río Cachapoal, geomorfológicamente el río en esta zona presenta las siguientes variaciones en su sección, aguas abajo del proyecto (3,6 km) un ancho de 1.300 (m); en la zona media (4,7 km) un ancho de 1050 (m) y en la zona ubicada aguas arriba (6,2 Km) un ancho de 330 (m). El proyecto se emplaza sobre el Acuífero Cachapoal, en el Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común (SHAC) Graneros-Rancagua en su zona sur, muy cerca del límite con el SHAC Olivar. Ambos SHAC corresponden a áreas de restricción, al igual que todo el acuífero Cachapoal.

a.1) Identificación del cauce en Cartografía IGM1:50.000 O en una cartografía con mayor detalle, dependiendo de la necesidad de Visualización del caso.

Figura 1.1: Ubicación del Proyecto, Escala 1:50.000

Figura N°1.2. Plano Detalle de las Obras 1:20.000.

a.2) Coordenadas UTM Indicando HUSO y DATUM de la Ubicación y descripción del Sector en que se emplazará la obra, Deberá Visualizarse en Datum WGS84.

En la tabla 1.1 del Anexo 1.1 de la Adenda Complementaria, se indican las coordenadas de los puntos que definen el eje de la obra propuesta. Esta caracterización se realiza en el punto donde se produce la intersección entre la línea eje que define el sector central de la obra y las respectivas secciones transversales en las cuales se presenta la obra proyectada. Este elemento sirve de apoyo en la etapa de construcción del proyecto.

El proyecto se encuentra ubicado en el río Cachapoal, el cual forma parte de la cuenca del río Rapel, en el sector comprendido entre los kilómetros 3.5 y 5.2, aguas abajo del puente ubicado en la Ruta 5 Sur antigua, Comuna de Rancagua, Provincia del Cachapoal, Región de O'Higgins. Las coordenadas que definen el emplazamiento de las obras propuestas y sus correspondientes singularidades se indican en la tabla N°1.2 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria.

<u>Acceso a la obra.</u>

El acceso a la zona de interés donde se proyecta desarrollar las obras se realiza directamente desde la instalación de faenas que la empresa titular del proyecto posee en la ribera derecha del cauce del río Cachapoal, este último ubicado inmediatamente aguas abajo del puente Cachapoal en el By Pass de la Ruta 5 Sur, kilómetro 89.7.

a.3) Descripción de las características generales del cauce en la extensión suficientemente representativa de este y de las singularidades que condicionan su escurrimiento.

El sector de interés en el cual se proyecta la explotación, el cauce del río Cachapoal escurre de Este a Oeste, no manifiesta meandros y se observa la presencia de numerosas islas formadas por embanques, los cuales son producto de la sedimentación local.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Aguas arriba del polígono propuesto para la explotación, a una distancia de 600 metros se encuentra emplazado el puente Carretero By Pass Ruta 5, el cual tiene una longitud aproximada de 750 metros y define el ancho de la sección mínima de escurrimiento que presenta el cauce del Cachapoal en la zona de análisis. Por otra parte, aproximadamente a unos 1.500 metros aguas abajo del puente By Pass Ruta 5, el cauce manifiesta su máxima sección en la zona en estudio, siendo este ancho de aproximadamente 1.400 metros.

En términos morfológicos, la pendiente media del cauce en el sector es del orden de 0.009 %, no presenta meandros, la vegetación es prácticamente nula y cuenta con riberas bien definidas, donde ambas desarrollan su extensión configurando un plano inclinado ya se en dirección norte en el caso de la ribera derecha y sentido sur para la ribera izquierda.

La ribera derecha en promedio se eleva aproximadamente 5.5 metros por sobre la línea que define el fondo del cauce y en la zona en análisis los terrenos que la componen manifiestan actividades varias de carácter industrial y la vegetación es escaza prácticamente hasta el lugar de emplazamiento de la Ruta H - 30.

Por su parte, la ribera izquierda en promedio se eleva aproximadamente 4.3 metros respecto de la misma línea de fondo, en ella se evidencia el desarrollo de actividades agrícolas y no manifiesta vegetación fuera de las especies cultivadas.

Con respecto a la presencia de infraestructura en el cauce en el interior de la zona en estudio, esta es muy escaza. Habíamos mencionado el emplazamiento del puente By Pass Ruta 5 al inicio de la zona de estudio.

Adicionalmente, en la ribera derecha del cauce entre los kilómetros 5.9 y 6.2 de acuerdo con las referencias generales del proyecto se localiza un revestimiento lineal de la ribera constituido por enrocados con una terminación compuesta por un espigón ubicado en el sector poniente del revestimiento, aproximadamente a una distancia de 150 metros aguas abajo de esta obra, se encuentra emplazado en el cauce una obra de descarga de aguas lluvia.

La ribera izquierda entre los kilómetros 5.0 y 5.8, presenta un conjunto de defensas constituidas por 4 secciones de revestimiento lineal con enrocados donde estos elementos individualmente son de semejante tenor a la defensa descrita para la ribera derecha. La zona en análisis no evidencia la presencia de otro tipo de obra de infraestructura en la ribera izquierda.

Por último, entre los kilómetros 5.7 y 6.4, de acuerdo a las referencias generales del proyecto, el cauce de manera subterránea es atravesado por un Ducto administrado por la empresa “SONACOL”, de acuerdo con la información proporcionada por el área técnica de la empresa, el ducto realiza el cruce del cauce a una profundidad de 6.0 metros bajo la línea que define la rasante de fondo del cauce.

a.4) Croquis de Planta en que se Identifiquen los elementos Anteriores y todos aquellos dentro del área del cauce, con especial consideración de poblados, infraestructura y Singularidades que condicionan el escurrimiento y el proyecto.

En la figura N°1.3 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria, se muestra un croquis de Planta.

b) Descripción de la obra y de sus fases

LA obra tiene carácter de provisoria la cual consiste en el desarrollo de un canalón lateral emplazado en el costado derecho del cauce del río Cachapoal. Tiene una longitud total de 1.600 metros lineales y forma parte de un proyecto de mayor envergadura tipificado como explotación mecanizada de áridos desde cauces naturales y el cual es tratado de manera específica en el desarrollo del PAS 159 del proceso integral de evaluación. La obra propuesta describe a continuación.

b.1) Detallar tipo de obra, función, características constructivas y dimensiones básicas.

Con el objeto de minimizar la interacción del proceso extractivo con la escorrentía superficial del cauce, se propone realizar una obra complementaria cuya función

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	primordial es captar, conducir o transportar y descargar o devolver a su curso normal las aguas que porta el río en la zona de proyecto, donde para tales efectos se tiene en consideración dimensionar la obra para el porte de caudales asociados a una alta probabilidad de ocurrencia, los cuales fueron definidos en el numeral 3 del estudio y en consideración a proporcionar una adecuada seguridad operacional, se propone el porteo en la obra de un caudal máximo de 50.0 (m3/s) el cual se monitorea de acuerdo a lo señalado en el plan de contingencia incorporado en el PAS. *1.- Descripción del Proyecto.* Se proyecta la ejecución de un canalón conductor el cual está adosado a la arista interior de lo zona propuesta para la explotación en s costado derecho. El canalón se desarrolla entre los kilómetros 3.6 y 5.2, alcanzando una longitud total de 1.600 metros lineales y su geometría se ajusta a lo mostrado en la figura 1.4 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria, y la pendiente considerada para su diseño corresponde a la misma que es empleada para la extracción proyectada cuya magnitud es del 0.09225 %. Debido a que esta obra se encuentra contenida en el interior de la zona de extracción, los materiales removidos durante su proceso de construcción son derivados a planta para su procesamiento y el volumen estimado se encuentra incorporado en la cubicación general. El volumen total en corte devengado de la ejecución de esta obra el cual se cuantifica en un total de 47.783 m^3. *1.1. Cubicaciones.* Los volúmenes totales comprometidos en el desarrollo de la obra propuesta se muestran a continuación. *1.2 Excavaciones en Corte Canalón Desvío Proyectado.* En la Tabla 1.3 del Anexo 1.1 de la Adenda Complementaria se muestra el detalle de los volúmenes comprometidos en las excavaciones en corte para la construcción del canalón de desvío de aguas proyectado. Los materiales excavados tienen como destino final la planta de beneficio de la empresa y forman parte de la cubicación global del proyecto matriz. El plazo estimado para el desarrollo de toda la excavación es de 6.1 meses. *1.3 Especificaciones Técnicas.* Las Especificaciones Técnicas corresponden al proyecto de “Obras de Desvío de Aguas Superficiales”, a implementar en el cauce del Río Cachapoal entre los kilómetros 3.5 y 5.2. En anexos planos se entregan las especificaciones y detalles constructivos para las obras propuestas. Las obras diseñadas consisten básicamente en: - Construcción de un canalón de acuerdo a lo indicado en la figura 7.1 y de longitud igual a 1600 metros lineales. - Las pendientes de diseño y las respectivas cotas de la rasante de proyecto se obtienen del perfil longitudinal ubicado en la lámina rotulada como 3 de 3. - En la construcción de las Obras de Desvío: - Las Especificaciones Técnicas, prevalecen sobre cualquier otra de carácter general. - Los planos priman sobre las especificaciones, salvo indicación expresa en los primeros. - Cualquier anotación o indicación en los planos que no esté expresada en las especificaciones, o viceversa, se considerará válidas en ambos documentos. - En los planos, las cotas prevalecen sobre el dibujo y los planos de detalle sobre los generales. *1.4 Replanteo de obras.*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Los ejes principales de las obras proyectadas son replanteados en base a los alineamientos horizontales y verticales definidos en los planos del proyecto, para lo cual se debe emplear los métodos y técnicas modernas más adecuadas, la materialización de los ejes y vértices se realizarán con puntos sólidos e inamovibles y su kilometraje será realizado mediante balizas. El replanteo topográfico se apoya en los Puntos de Referencia existentes en el lugar con indicación de coordenadas y cotas. En el caso de no existir dichos puntos de referencia, se puede referir el replanteo de los ejes principales a puntos singulares existentes en el lugar y señalados en los planos. En tal caso, dejará materializado en terreno al menos dos nuevos puntos en lugares estables y visibles, los cuales deberán ser monumentados en estructuras macizas e inamovibles. Estos elementos deben ser debidamente georreferenciados para lo cual se considera el uso de un GPS Geodésico de doble frecuencia pudiendo también utilizarse un equipo de semejantes características que base sus mediciones en tiempo real. Los Puntos de Referencia deben quedar indicados en los planos post construcción con sus cotas y coordenadas referidas al sistema del proyecto. *1.5 Movimientos de Tierra.* Las especificaciones que siguen se refieren a las excavaciones que son necesarias efectuar en el cauce del río y/o en los terrenos aledaños para la implementación de las obras de acuerdo con los trazados y secciones que se indican en los planos del proyecto. *1.6 Excavaciones de Corte y Fundaciones.* Las excavaciones se efectúan con maquinarias, no obstante, se deben respetar las cotas fundación, taludes, formas y dimensiones que se indican en los planos del proyecto. La excavación efectuada se paga según los valores geométricos medidos en los perfiles transversales del proyecto. La unidad de medida y pago se realiza en metro cúbico (m^3) de material excavado. **b.2) Incluir la etapa de construcción, operación y abandono si corresponde.** <u>Fase Construcción:</u> La construcción de canalón tiene una duración de 6.1 meses, donde son excavados 47.783 m^3 de material integral, este material se lleva a planta de procesamiento para su procesamiento. Es importante señalar que el material excavado forma parte de la cubicación general del proyecto de extracción (PAS 159 Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria). El procedimiento constructivo consiste en el replanteo topográfico del eje de la obra, trazado de la sección basal, balizado del kilometraje y la implementación de escuadras taluceras en ambos costados de la obra a modo de destacar la proyección lateral del desarrollo de los taludes de proyecto. Para el desarrollo de la obra se contempla la utilización de maquinaria excavadora del tipo Komatsu PC serie 320 o similar y se desarrolla su trabajo en combinación con las unidades de acarreo (Camiones). Las excavaciones se realizan de manera continua hasta completar íntegramente la obra propuesta, donde el avance de las excavaciones se desarrolla a partir de Km 5.200, en dirección y sentido contrario al vector de escurrimiento de las aguas, hasta completar la longitud proyectada para la obra que se aproxima a los 1.600 metros lineales. <u>Fase Operación:</u> La obra tiene un carácter de temporal extendiéndose por un periodo de 3,5 años, la obra está diseñada para captar transportar y descargar en el cauce del río Cachapoal bajo excelentes condiciones operacionales un caudal de 25.6 (m^3/s) y el cual se encuentra asociado a una alta probabilidad de excedencia equivalente al 40%. Atendiendo a la necesidad de establecer un elevado estándar de seguridad operacional, se adoptó y evaluó el comportamiento de la obra para un caudal máximo de 50 (m^3/s), correspondiente al indicador para proceder con la paralización

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

de las obras de extracción hasta que los caudales controlados disminuyan de dicha magnitud.

La operación del canalón depende directamente del trabajo realizado por el Pretil de Material propuesto para el desvío y captación de las aguas superficiales regulares. De acuerdo al comportamiento de los escurrimientos superficiales, el pretil está regularmente sometido a rectificaciones de manera de asegurar que tanto los flujos portados por los brazos norte y sur que manifiesta el cauce aguas arriba de las obras propuestas sean captadas y derivadas al canalón conductor.

Fase Cierre: La fase cierre del canalón corresponde al desmantelamiento o dejar sin uso el canalón con el desmantelamiento del pretil de encauzamiento, luego de transcurridos los 3,5 años el caudal vuelve al curso normar de escurrimiento. Esta fase tiene una duración de 5 días o 1 semana.

El cierre de esta obra no aplica realizar un análisis sobre su comportamiento debido a que siempre se ha manifestado que el canalón absorbe en su totalidad por la sección de corte propuesta para la explotación según el polígono de extracción propuesto y analizado en el desarrollo del PAS 159.

c) Estimación de los plazos y periodos de construcción de las obras.

A continuación, se presenta carta Gantt de la construcción del canalón de desvió de agua:

Fase de la obra del Canalón	Meses																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	...	177	178	179	180
Construcción																											
Operación Activa																											
Operación Pasiva (*)																											
Cierre																											

(*) : Se mantiene en servicio toda la vida útil del proyecto. Opera automáticamente con caudales mayores a 25.6 (m3/s)

d) Plano topográfico de planta y perfiles, georreferenciado, de la obra y del área susceptible de ser afectada.

Los planos se adjuntan en Anexo 1-1-1 formato PDF y Anexo 1-1-2 en Formato DWG, ambos anexos de la Adenda 2.

d.1 Plano topográfico de planta del área susceptible de ser afectada por la obra, indicando el trazado del proyecto, el eje longitudinal del cauce y los perfiles transversales, la ubicación de obras existentes en el cauce y/o riberas, y las áreas de inundación sin proyecto y con proyecto para caudales de: 2, 5, 10, 25, 50, 100 y 200 años de periodos de retorno.

- Planta General: Corresponde a la lámina 1 de 4, representada a escala 1:2.000 y en lo principal muestra el cauce del Río Cachapoal entre los kilómetros 5.4 y 3.3, destaca las características morfológicas del cauce tanto naturales como artificiales y el trazado propuesto para la obra considerada en el proyecto.

- Planta inundación: Corresponde a la lámina 4 de 4, representada a escala 1:5.000 y en lo principal muestra el cauce del Río Cachapoal entre los kilómetros 5.4 y 3.3, destaca las áreas sometidas a inundación por las crecidas asociadas a 2. 5, 10, 25, 50, 100 y 200 años de periodo de retorno para las situaciones Sin y Con Proyecto.

d.2 Presentación de un perfil longitudinal del cauce en el área de influencia de la obra, que permita apreciar la situación sin proyecto y las modificaciones inducidas por el proyecto.

- Perfil Longitudinal: En la lámina rotulada como 3/4 se incluye el perfil longitudinal en el cual se observa la situación general tras las correspondientes modelaciones.

d.3 Planos de perfiles transversales del cauce en que se superpongan la situación sin proyecto y con proyecto. Hay que destacar de estos perfiles, aquella sección referencial o típica y la sección más afectada con la intervención, en las situaciones sin proyecto y con proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	- Perfiles Transversales: En las láminas rotuladas como 2/4 y 3/4 respectivamente, se muestran en escala horizontal 1:2500 y escala vertical 1:500, los (43) perfiles transversales considerados para la evaluación general del proyecto. 2.- Topografía. Se desarrolló, un levantamiento topográfico en la zona donde se evalúa el proyecto, el registro de datos se extiende sobre una longitud de cauce de aproximadamente 2600 metros lineales, éste considera ambas riberas y en él se muestrearon tanto las características naturales, como artificiales que se encuentran dentro del área de estudio. Los datos topográficos, fueron tratados con el software *Acad Land Development* versión 2012, del tratamiento de la información topográfica, se obtuvo, un modelo digital del terreno, con apoyo de fotografía satelital se modeló el eje del cauce en el sector y, sobreponiendo ambos modelos se extrajo los antecedentes necesarios para la elaboración de un perfil longitudinal y perfiles transversales sobre los cuales se apoya el proyecto. A partir de los antecedentes topográficos obtenidos, de las distintas modelaciones del terreno, se elaboraron 43 perfiles transversales distanciados entre sí por 50 metros. Con respecto a los puntos de referencia del levantamiento topográfico, se materializaron dos bases fijas, la primera base 1 (PR - 1), se ubicó al interior de la planta de la empresa, mientras que la segunda base (PR - 2), quedó materializada, en el terraplén que resguarda las obras de protección, aguas abajo del puente Cachapoal. Para la medición y Georreferenciación, se utilizó un GPS Geodésico de doble frecuencia, en modo TRK, Marco Top Con, Modelo GRX - 1, año de fabricación 2012, desde los cuales, una vez georreferenciados los PRs Base, se procedió a recolectar una cartera de aproximadamente 8.000 datos de terreno. El Datum utilizado en la medición, corresponde al Sirgas WGS84, las coordenadas y cotas de las bases, además de los puntos de referencia auxiliares, se muestran en la tabla N°2.1 del Anexo 1.1 de la Adenda Complementaria. En la tabla N°2.2 del Anexo 1.1 de la Adenda Complementaria se muestran las coordenadas correspondientes a los puntos extremos en los cuales se emplazan los perfiles transversales que fueron utilizados en la elaboración del proyecto. **e) Memoria del cálculo del estudio hidrológico, hidráulico, de arrastre de sedimentos y de socavaciones, para la situación con y sin proyecto, según corresponda.** **e.1 Memoria de Cálculo del Estudio Hidrológico.** 3.- Estudio hidrológico Cachapoal en puente ruta 5. 3.1 Información disponible. Los caudales utilizados en el estudio fueron calculados a partir de la estación Pluviométrica de la DGA Cachapoal en Pte. Termas, dicha estación cuanta con registros de caudales instantáneos en crecida. En la tabla Nº3.1 del Anexo 1.1 de la Adenda Complementaria se presentan las características de la estación a utilizar. La serie de datos obtenida del Centro de información de Recursos Hídricos de la DGA, cuya serie disponible es de 13 años, fue rellenada y complementada con la información recogida para el estudio de CADE IDEPE y la Junta de Vigilancia de la Primera Sección del Río Cachapoal, confeccionándose una secuencia estadísticamente confiable para el periodo comprendido entre los años 1980 y 2002. La otra estación disponible para utilizar es la estación DGA Cachapoal en Pte. Arqueado aguas abajo del Pte. Peumo, sin embargo, esta estación tiene registros en crecida reducidos desde el año 2002, por lo que se optó por la estación Cachapoal en Pte. Termas. 3.2 Caudales de crecidas en Cachapoal puente termas

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Se consideraron la siguiente serie de datos para el análisis de frecuencia se destaca que se separaron los caudales pluviales y nivales, donde se muestra con los caudales pluviales son mayores, siendo estos los utilizados. Los datos se ajustaron a diferentes distribuciones de probabilidad, generando además los test de ajustes clásicos para estos casos. En la tabla Nº3.2 del Anexo 1.1 de la Adenda Complementaria se muestran los datos de Caudales Máximos Instantáneos a Utilizar, mientras que en la tabla Nº3.3. se detalla el análisis de Frecuencia de Caudales Máximos con Test de Ajuste. De la tabla 3.3 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria, se destaca que el mejor ajuste es la distribución Log Normal, por lo tanto, el caudal a utilizar fue el resultado de este ajuste, según muestra la figura Nº3.1. del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria con el gráfico de Ajuste de Probabilidades. Luego, en la tabla Nº3.4 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria se presentan los caudales Máximos Instantáneos en Cachapoal en Pte. Termas. 3.3. Transposición de caudales en crecida Para tal efecto se evaluó la cuenca a transponer midiéndola en el programa Google Earth Pro, llegando a una superficie de 3113 km^2, se denominó el punto como Cachapoal en Pte. RUTA 5 (by-pass), si consideramos que la cuenca que controla la estación o cuenca patrón es Cachapoal en Puente Termas con 2522 km^2. En la figura Nº3.2. del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria se puede visualizar la cuenca Patrón y Cuenca a Transponer. Considerando la superficie de ambas cuencas y además las precipitaciones máximas en ambas cuencas que se obtiene del texto Precipitaciones 1, 2 y 3 días de la DGA, con lo cual se obtiene el factor de transposición, tal como muestra la tabla Nº3.5 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria, con los coeficientes de Transposición de Caudal. Finalmente, en la Tabla 3.6 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria, se presentan los caudales en Cachapoal en Pte. Termas y Cachapoal en Pte. Ruta 5, caudales a utilizar para el estudio de crecidas. 3.4 Caudales medios diarios 3.4.1 Información disponible. Adicionalmente para obtener las probabilidades de excedencia del caudal medio diario se procedió a procesar los cuales obtenidos de Cachapoal en Pte. Termas, para ello debido a la gran cantidad de datos diarios se procedió a generar promedios de 100 datos, con lo cuales se generaron 55 promedios los que se muestran en la tabla 3.7 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria, en específico con los intervalos con Promedios de Caudales Medios Diarios. En función de los datos expuestos se procedió a generar el análisis de frecuencia correspondiente y obtener las distintas probabilidades de excedencia para distintos ajustes probabilísticos. En la tabla Nº3.8 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria se presenta el análisis de Frecuencia con sus Ajustes Respectivos, mientras que en la tabla Nº3.9. del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria, el ajuste X2. Finalmente, en la Tabla 3.10 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria se presentan los caudales en Cachapoal en Pte. Termas y Cachapoal en Pte. Ruta 5, caudales a utilizar para el estudio del comportamiento de la obra de desvío de aguas. En la tabla Nº3.10 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria se detallan los Caudales Estimados y Traspuestos en Punto de Control. En el desarrollo del permiso se requiere evaluar el comportamiento hidráulico de la obra complementaria denominada “Canalón de Desvío de Aguas”. Debido a que esta obra se plantea con el fin de conducir de manera provisoria los escurrimientos superficiales normales que porta el cauce del río Cachapoal y los cuales se encuentran asociados a altas probabilidades de excedencia, se adopta como caudal de diseño el señalado en la tabla 3.13 y el que se encuentra asociado a una probabilidad de un 40% equivalente a 25.6 (m^3/s). Sin embargo, con el objeto de establecer un margen de seguridad, el dimensionamiento de la obra permite que esta

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	tenga una capacidad máxima de porteo de 50.0 (m^3/s) antes que manifieste desbordes. **e.2 Memoria de Cálculo del Estudio Hidráulico** 4.- MODELACIÓN 4.1 Generalidades. Para el cálculo del comportamiento hidráulico del río Cachapoal, en el sector de estudio, se ha utilizado el Programa Computacional HEC-RAS 4.1 desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica de Texas, Estados Unidos (*Hydrologic Engineering Center`s, US Army Corps of Engineers*), la cual es, una herramienta computacional versátil y útil para el cálculo de ejes hidráulicos en ríos y canales. Este modelo, opera tanto con flujo supercrítico como subcrítico, y considera los efectos de obstrucciones tales como puentes u otros elementos dentro de la zona de inundación. El algoritmo numérico se basa en la solución de la ecuación de energía y momento, en forma unidimensional; con pérdidas de energía debidas a la fricción, calculadas mediante la ecuación de Manning, y singularidades originadas por cambios de sección. Los principios de cálculo utilizados por este programa son los siguientes: 4.1.1 Balance De Energía. 4.2 Eje Hidráulico en Condiciones Actuales. En este punto, se describen los cálculos hidráulicos, que permiten determinar, en condiciones actuales, el eje hidráulico del río Cachapoal en el tramo de interés. El objetivo del cálculo del eje hidráulico es, determinar los niveles de inundación para las crecidas de períodos de retorno T=2, T=5, T=10, T=25, T=50 y T=100 años respectivamente, pues esta información, permite definir el comportamiento hidráulico del río y donde la evaluación se extiende al caudal asociado a la crecida de 200 años de periodo de retorno a modo de verificación. 4.2.1 Antecedentes Generales. 4.2.1.1 Topografía. La información necesaria para ejecutar el programa HEC-RAS, se obtuvo, de los trabajos topográficos realizados en el área de estudio, específicamente para esto. En las inmediaciones del área de interés, se levantó una base topográfica con una densidad de puntos de acuerdo con las necesidades del estudio. Este levantamiento permitió crear un modelo digital de terreno a través del software "Autodesk Land Desktop". Luego, una vez confeccionado el modelo, con curvas de nivel cada 1.0 m, se trazó un eje por la mediana del cauce del río, a partir de este eje se confeccionaron 43 perfiles transversales, distanciados entre sí, cada 50 metros. Estos perfiles, fueron vaciados en el software de modelación a través de los cuadros de diálogo correspondientes. En este punto, es importante mencionar que, el río Cachapoal presenta un trazado o desarrollo definido con la presencia de bancos de sedimentación tanto laterales como centrales. 4.2.1.2 Granulometría del Sector. Para determinar los diámetros característicos del sector se realizó un análisis granulométrico en el sector inmediatamente aguas abajo del puente Cachapoal, ubicado en el By Pass de la Ruta 5 Sur. Los diámetros característicos derivados de dicho análisis se muestran a continuación en la siguiente tabla. En la tabla N°4.1 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria se presentan información sobre los Diámetros Característicos Río Cachapoal. De acuerdo con lo solicitado por la autoridad competente evaluadora del proyecto, la versión preliminar del PAS 157 requiere de una extensión de la caracterización granulométrica en la zona de interés para la implementación del proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

En respuesta a dicho requerimiento, se realizan dos nuevos ensayos sobre muestras extraídas en las proximidades del área de emplazamiento de las obras propuestas.

El objeto de la ampliación de la caracterización granulométrica es verificar si la determinación del coeficiente de rugosidad se ve afectado ante las variaciones que experimentan los diámetros característicos en distintos puntos de la zona de interés para la implementación del proyecto.

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos para los diámetros característicos resultantes del análisis de los nuevos ensayos granulométricos practicados.

En la tabla N°4.2 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria se detalla información sobre Diámetros Característicos Río Cachapoal MA1, mientras que en la tabla N°4.3 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria, los Diámetros Característicos Río Cachapoal MA2.

4.2.1.3 Coeficiente de Rugosidad.

El cálculo de rugosidades se puede realizar mediante el método de Cowan (Hidráulica de Canales Abiertos, Ven Te Chow, 1994).

Luego, de las 3, muestras el valor calculado para n0 = 0.024, y, por lo tanto, los coeficientes de rugosidad de Manning empleados en la evaluación se han asignado según lo indicado en las tablas Nº4.4 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria se detallan Coeficientes de Rugosidad de Manning. (Lecho Cauce, mientras que en la tabla Nº 4.5 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria, aquellos coeficientes de Rugosidad de Manning. (Planicie Inundación)

De acuerdo a esto se ha estimado un valor del coeficiente de Manning de 0,040 para el lecho del “cauce” y 0.045 para las planicies de inundación.

4.2.1.4 Caudal de Modelación.

Teniendo en consideración el análisis hidrológico efectuado, se considera que es adecuado, adoptar los caudales generados a partir de los caudales Máximos anuales diarios. Los caudales que se han adoptado para la modelación corresponden a los valores mostrados en la tabla Nº3.4 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria, correspondiente a caudales de diseño adoptados.

4.2.2 Metodología.

A continuación, se describe el procedimiento requerido, para el ingreso de información al programa HEC-RAS.

4.2.2.1 Datos Geométricos.

En primer lugar, se ingresan los perfiles transversales de izquierda a derecha mirando hacia aguas abajo, luego registra la distancia entre perfiles, la cual consta de 3 componentes, distancia central, distancia del extremo izquierdo y del extremo derecho.

En segundo lugar, se debe registrar los coeficientes de Manning de acuerdo a los cambios de rugosidad de la sección. Para el estudio, se estima un coeficiente de 0,040 para el cauce principal del río Cachapoal y 0.045 para las subsecciones de los perfiles que no presentan escurrimiento permanente (ocupadas eventualmente en crecidas extraordinarias).

En tercer lugar, se divide cada sección en tres subsecciones, de acuerdo con los puntos definidos para el desborde (Bank Stations). En el caso se adoptaron, valores de 0,1 y 0,3 para los coeficientes de contracción y expansión respectivamente, considerando que las transiciones entre secciones son graduales.

4.2.2.2 Condiciones de Borde.

Se ingresó al modelo, las condiciones de borde de aguas abajo y aguas arriba y se modeló con régimen mixto de manera que, el programa, en forma interna, defina el

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	tipo de régimen imperante: subcrítico o supercrítico. Una vez registrados los datos, se procedió a calcular el eje hidráulico correspondiente. Las opciones consideradas en los análisis de flujo permanente se mantuvieron por defecto, las cuales corresponden a las presentadas en la Figura Nº4.1. Figura Nº4.1. Tolerancias de Cálculo. En la tabla Nº4.6 y 4.7 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria, se presentan las condiciones de borde adoptadas 4.3 Modelación Hidráulica. Teniéndose ya definidos los parámetros bajo los cuales se genera la modelación hidráulica y en la cual se consideran los caudales asociados a crecidas extraordinarias del cauce, caudales con alta probabilidad de ocurrencia y caudales de diseño adoptados para la obra, se procede con la evaluación de los dos escenarios considerados. 4.3.1. Eje Hidráulico en Condiciones Actuales. En este caso se desarrolla el modelo teniendo en consideración las actuales condiciones que presenta el cauce en la zona de interés para la implementación del proyecto. 4.3.2. Eje Hidráulico en Condiciones Proyectadas. En este caso, corresponde evaluar el comportamiento general del cauce del río Cachapoal suponiendo que el "Canalón de Desvío de Aguas" proyectado se encuentra totalmente ejecutado y realiza su trabajo hidráulico bajo condiciones de crecidas extraordinarias. 4.3.3. Eje Hidráulico en Condiciones Proyectadas. Con el objeto facilitar las operaciones asociadas con la etapa de producción del proyecto matriz y garantizar que los trabajos de extracción se realicen en seco, es decir, sin presencia de escurrimiento superficial de aguas, el proyecto contempla la habilitación de una sub-sección al interior de la zona propuesta para la explotación del cauce. La obra señalada y la cual adopta el carácter de complementaria forma parte y se encuentra inserta en el interior de la sección proyectada para la explotación, quedando emplazada y adosada al costado derecho de la sección de corte propuesta en el proyecto de explotación del cauce y se encontrara ubicada específicamente entre los kilómetros 3.6 y 5.2, de acuerdo a las referencias generales del proyecto. Para los efectos de ordenar los escurrimientos superficiales normales se ha optado por comenzar la extracción en la zona donde se ha proyectado el emplazamiento de la mencionada obra y su ejecución se realizará en la denominada Fase I del proyecto. Geométricamente, esta singularidad dentro de la explotación se ajusta a lo mostrado en la Figura Nº4.2 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria y como se señaló anteriormente, está adosado al costado derecho de la sección propuesta para la explotación del cauce. La figura Nº4.2 del Anexo 1.1 de la Adenda Complementaria se muestran las características geométricas de la obra a implementar, correspondientes al perfil tipo obras de desvío de aguas. 4.4. Análisis de Resultados. A continuación, se desarrolla un análisis comparativo sobre los resultados obtenidos de las distintas modelaciones hidráulicas realizadas para las dos hipótesis de escenarios propuestos. En las tablas Nº4.8 y N°4.9 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria se entregan los resultados asociados a los valores obtenidos de la modelación hidráulica para las 7 hipótesis de caudales en condición de crecida, donde se tienen en consideración los dos escenarios evaluados, es decir, situación actual y situación proyectada.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

4.4.1. Régimen de Escurrimiento.

La determinación del régimen de escurrimiento se obtiene a partir de los resultados obtenidos para el Número de Froude.

4.4.1.1. Régimen de Escurrimiento Situación Actual.

De acuerdo al análisis hidráulico efectuado, se puede observar que en el tramo de estudio el escurrimiento o régimen es del tipo mixto, predominando condiciones de sub-crisis, con números de Froude que varían entre 0.48 y 1.02, si se considera el período de retorno de T=100 años.

4.4.1.2. Régimen de Escurrimiento Situación Proyectada.

De acuerdo al análisis hidráulico efectuado, se puede observar que en el tramo de estudio el escurrimiento o régimen es del tipo mixto, predominando condiciones de sub-crisis, con números de Froude que varían entre 0.48 y 1.01, si se considera el período de retorno de T=100 años.

4.4.1.3. Régimen de Escurrimiento Situación General.

Po último, si comparamos las dos situaciones analizadas para todos los periodos de retorno sometidos a análisis bajo condición de crecidas, tanto para la situación actual como para la situación proyectada el régimen de escurrimiento manifiesta un comportamiento del tipo mixto, donde predominan las características asociadas a un comportamiento sub-crítico y donde en escasos episodios se alternan condiciones tendientes a la crisis.

La fluctuación en los valores determinados para el número de Froude se observa en las tablas 4.8 y 4.9 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria, respectivamente.

De la correspondiente comparación se deduce que la incorporación de la propuesta para el desvío de las aguas no tiene incidencia sobre el régimen de escurrimiento que manifiesta el río bajo las actuales condiciones.

4.4.2. Ancho Superficial.

En las tablas 4.8 y 4.9 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria, se reitera el análisis comparativo entre los resultados derivados de las distintas modelaciones realizadas para el eje hidráulico. En esta ocasión pondremos atención en el comportamiento adoptado por la variable ancho superficial. Tras la correspondiente comparación, se observa que las incorporaciones de las obras propuestas para materializar el desvío de las aguas superficiales manifiestan las siguientes tendencias:

- Para los valores Máximos: Disminución de las magnitudes.

- Para los valores Mínimos: Conservación de las magnitudes.

- Para los valores Promedio: Conservación con leve tendencia a la disminución de las Magnitudes.

De lo anterior se deduce que la disminución de los valores máximos registrados para la variable Ancho Superficial, la cual conjugada con la conservación de las magnitudes observadas en los Anchos Superficiales tanto mínimos como medios, trae como consecuencia una adecuada distribución de los flujos. Esta situación se considera favorable debido a que mejora las características locales del escurrimiento conservando su dinámica.

4.4.3. Altura Eje Hidráulico.

El análisis de esta variable realizado sobre las condiciones extremas de acuerdo a los resultados observados en las tablas 4.8 y 4.9 respectivamente, se observan las siguientes situaciones:

- Para los valores Máximos: Disminución de las magnitudes.

- Para los valores Mínimos: Conservación de las magnitudes con valores idénticos.

- Para los valores Promedio: Leve tendencia a la disminución de las magnitudes.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Dadas estas situaciones se deduce que tras la incorporación del proyecto las alturas de los escurrimientos manifiestan una baja respecto de la situación actual, situación favorable al ámbito local. Luego, se concluye que la obra propuesta no tiene incidencia sobre el comportamiento dinámico de los escurrimientos. 4.4.4. Velocidades de Escurrimiento. La variable "Velocidad de Escurrimiento", precisa de un análisis más profundo y el cual será abordado en el numeral 4.4.4.1 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria, que se presenta con posterioridad a este análisis general. De las tablas 4.8 y 4.9 respectivamente y tras la observación de los resultados asociados a las fluctuaciones extremas registradas para la variable velocidad de escurrimiento, se deduce que el comportamiento general manifiesta una clara tendencia a disminución de las magnitudes tras la incorporación del proyecto. Luego, se concluye que la incorporación de la obra en el cauce no introduce en su entorno elementos externos que puedan interpretarse como generadores de condiciones de desequilibrio en el interior de la zona en análisis. 4.4.4.1 Análisis especifico de las Velocidades de Escurrimiento. Debido a que las velocidades del escurrimiento es una de las variables con mucha incidencia en la definición de las características del escurrimiento y la dinámica del comportamiento del cauce, procede desarrollar un análisis más profundo de la variabilidad que experimentan las velocidades una vez que el proyecto propuesto sea materializado. El objeto del análisis es determinar si la incorporación de la obra propuesta genera condiciones que puedan derivar en la proliferación de procesos degradadores o degenerativos del cauce en la zona sobre la cual el proyecto ejerce su influencia. El análisis consiste en realizar una comparación caso a caso de las magnitudes resultantes para la variable "velocidades de escurrimiento", tras la correspondiente modelación "Hec Ras" realizada sobre los dos escenarios propuestos (Sin y Con Proyecto). La comparación desarrollada sobre la variable estudiada se efectúa teniendo en consideración todas las hipótesis de caudal adoptadas para los distintos periodos de retorno considerados en el estudio, donde, en nuestro caso corresponde a 2, 5, 10, 25, 50, 100 y 200 años. Luego, de las tablas incluidas en el Anexo B del PAS, se extraen los valores correspondientes a la columna (V. Escurrimiento (m/s)), para todos los periodos de retorno bajo la condición de crecidas extraordinarias y los dos escenarios propuestos considerados en la modelación hidráulica del estudio. El proceso comparativo al cual se someten las respectivas velocidades de escurrimiento busca detectar las variaciones experimentadas por esta variable tras la incorporación de las obras propuestas en el proyecto sobre el modelo de terreno que representa las condiciones actuales. En este caso la condición a observar se encuentra asociada al incremento de la velocidad de escurrimiento en condición proyectada respecto de la condición actual. Donde la tolerancia aceptada para el incremento en la velocidad sin que esta condición afecte el comportamiento y genere condiciones favorables para la proliferación de procesos erosivos bajo las condiciones del entorno del área propuesta para la implementación del proyecto, teniendo en consideración que dicha zona carece de infraestructura en el cauce, se encuentra bastante alejada de asentamientos urbanos y zonas industriales se establece en un 35%, donde este incremento limite se considera como permisible para concluir que no es un potencial generador de condiciones adversas que puedan derivar en la proliferación de procesos degenerativos del cauce. En el caso que esta tolerancia se vea superada, la determinación de la incidencia producto del incremento en la velocidad se establece en función al resultado obtenido en el correspondiente análisis de socavaciones, a parir del cual se verifica si el caso a analizar se encuentra asociado a un episodio de socavación local. Si el análisis de socavación establece que el incremento de la velocidad detectado fuera del rango tolerado no genera un incremento en la magnitud de la socavación local, se acepta como parámetro valido descartando todo riesgo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Luego del correspondiente análisis se concluye que los estados de aumento en las velocidades de escurrimiento se sitúan dentro del límite establecido como tolerable y, en consecuencia, no generan condiciones adversas que puedan derivar en la proliferación de procesos erosivos en el cauce una vez materializado el proyecto y, por lo tanto, no interfieren en la dinámica, equilibrio y comportamiento hidráulico del área en estudio. 4.4.5 Resultados. Se muestra en la sección anexos el resultado gráfico de los perfiles transversales y el perfil longitudinal obtenidos tras la modelación del eje hidráulico. Esta representación del modelo compara de manera simultánea las dos situaciones evaluadas, Actual v/s Proyecta y se incluyen en la gráfica las seis hipótesis de caudal consideradas en la modelación. En las tablas Nº4.30 y Nº4.31 del Anexo 1.1 de la Adenda Complementaria se presenta el análisis de variabilidad porcentual de las velocidades de escurrimiento. **e.3 Memoria de Cálculo del Estudio de Arrastre de Sedimentos.** 5.- Cálculo de arrastre de sedimentos. 5.1 Metodología de Cálculo. En este punto, se determinaron las tasas de arrastre de sedimentos de fondo en el sector de estudio. Para el cálculo, utilizaremos la metodología propuesta por Meyer - Peter y Muller. Los resultados obtenidos en el análisis de arrastre de sedimentos se incluyen en los anexos. Los análisis se encuentran asociados a caudales de alta probabilidad de ocurrencia donde se consideraron los correspondientes a 95%, 80% y 60% respectivamente. 5.2. Análisis de Resultados. La metodología para el cálculo de Arrastre de Sedimentos propuesta por los Sres. Meller, Peter y Muller, como su nombre lo señala permite evaluar la capacidad de arrastre de partículas por el lecho, pero por si sola, no permite establecer tasas o potencialidad de reposición de los cauces. En este caso procederemos con la comparación de la situación promedio para cada una de las situaciones analizadas, es decir, situación actual v/s situación proyectada. 5.2.1 Análisis Arrastre de Sedimentos bajo condiciones Medias. Del análisis de los resultados derivados del comportamiento medio de la sedimentología en el interior del área en estudio se observa que las magnitudes medias se conservan prácticamente sin manifestar variaciones de relevancia y por lo tanto se concluye que la implementación del proyecto el cauce no altera el equilibrio sedimentológico en la zona de influencia del proyecto. En la tabla Nº5.1 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria se presenta información sobre Arrastre Medio de Sedimentos. Mientras que en la Figura Nº5.1. del mismo anexo, se visualiza el Análisis Grafico Arrastre Medio de Sedimentos Actual v/s Proyectada. **e.4 Memoria de Cálculo del Estudio de Socavaciones.** 6.- Análisis de socavaciones. El análisis de socavación se realizó, sobre la base de la metodología propuesta por *Lishtvan Levediev*, en el desarrollo del cálculo se consideran las mismas 43 secciones que se analizaron para el cálculo de eje hidráulico y en este caso también se estudia, tanto la situación actual como la situación proyectada. 6.1. Socavaciones Método de Lishtvan Levediev. El método, es aplicable globalmente a una sección, pero puede utilizarse para realizar el cálculo en franjas. Para cada franja, se determina la profundidad máxima

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	de escurrimiento, incluyendo la de la situación socavada para sedimentos no cohesivos. 6.2. Análisis de Resultados de las Socavaciones. Otro de los parámetros de relevancia para la determinación de la incidencia del proyecto en la zona donde se implementa está asociado al fenómeno de las socavaciones locales. Este parámetro nos permitirá establecer si la obra proyectada incorpora nuevos elementos que pudiesen derivar en la generación de procesos de degradación del área. Como complemento al análisis realizado sobre la variación de las velocidades de escurrimiento, se procede a evaluar los efectos generados en las socavaciones tras la incorporación del proyecto. En este caso, el parámetro a comparar corresponde a la magnitud determinada para la socavación caso a caso, donde se analiza la variación de la magnitud una vez incorporado el proyecto en el área en estudio. De acuerdo con la teoría de canales abiertos, la inserción en el interior de una zona determinada de algún elemento ajeno a dicha zona, el cual, como consecuencia de los cambios que produce su incorporación, genere un incremento en la magnitud del fenómeno de las socavaciones mayor a un 20%, traerá como consecuencia la incorporación factores adicionales que eventualmente pueden derivar en la proliferación de procesos erosivos y, en consecuencia, transformarse en procesos degenerativos del cauce. En la tabla Nº6.2 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria se muestran los resultados del análisis comparativo caso a caso, donde es posible observar que para cada uno de los casos y eventos comparados tras la implementación del proyecto los valores se encuentran muy por debajo del límite máximo superior exigible. Vistos los resultados, se concluye que, una vez materializado el proyecto, no se generan condiciones que deriven en procesos degenerativos del cauce. Por el contrario, de un universo total de 301 sucesos analizados donde estos incluyen todas las secciones y todos los periodos de retorno evaluados para la condición de crecidas. En el 68.1 % de los casos la magnitud de las socavaciones disminuye tras la incorporación del proyecto, en el 16.3 % de los casos las socavaciones se conservan con igual magnitud y en el 15.6 % de los casos las magnitudes aumentan, pero se mantienen por debajo del límite máximo tolerable y, por lo tanto, no provocan una condición de riesgo que pueda derivar en algún proceso degenerativo del cauce. En la tabla Nº6.2 del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria. Análisis de Variabilidad de la Profundidad de las Socavaciones. **f) Plan de Monitoreo** Se adjunta en Anexo 12 de la Adenda, Plan de Monitoreo Limnológico Actualizado. Objetivos del Seguimiento de la calidad de las aguas o Monitoreo. a) Registrar las características del hábitat acuático y monitorear los parámetros de calidad de agua relevantes para la biota acuática b) Monitorear la vegetación acuática presente en el área de emplazamiento del estudio. c) Monitorear la comunidad de macrozoobentos emplazada en el área del proyecto, calculando parámetros comunitarios: Riqueza, abundancia y diversidad biológica. d) Monitorear la presencia de anfibios en fase acuática y de crustáceos decápodos dulceacuícolas en el área de estudio. e) Monitorear los taxa de peces detectados en el área de influencia del proyecto durante la fase de Operación. f) Comparar los resultados obtenidos en el trabajo de Línea de Base con los resultados obtenidos durante el Plan de Monitoreo. **Monitoreos Propuesto (Plan de Monitoreos Limnológico Actualizado Anexo 12 de la Adenda).**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Estaciones muestreo

Se definieron 4 estaciones de muestreo que se detallan a continuación:

Sitio de muestreo	Ubicación	Coordenadas H 19S, Datum WGS 84	
		Este	Norte
LIM-1	Río Cachapoal aguas arriba del proyecto	335147	6215449
LIM-2	Río Cachapoal entre área de extracción de áridos	333522	6215276
LIM-3	Río Cachapoal aguas abajo del proyecto	331701	6215375
Nuevo Punto (canalón)	Canalón de Desviación (este punto estará operativo hasta el desmantelamiento del canalón en el año 3,5 de la vida útil del proyecto)	334232	6215437

En cada una de las estaciones se toman muestras puntuales directamente del agua del río, la siguiente figura muestra la ubicación de las estaciones de muestreos respecto a la obra, y la tabla a continuación las coordenadas propuestas para las estaciones de muestreo.

Frecuencia de Muestreo

La frecuencia con la cual se realiza en los periodos hidrológicos más importantes de la cuenca según el régimen pluvio-nival que está presenta, es decir 1 monitoreo trimestral por toda la vida útil del proyecto. Esto con el fin de evaluar la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación en caso de ser necesario, esto para brindar protección de la biota acuática y calidad de agua (detalles en Anexo 12 de la Adenda).

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Estudio Limnológico (campaña/monitoreo de terreno)												
Informe Limnólogico												
Entrega Informe a autoridad												

Se toman muestras puntuales directamente del río, según los procedimientos de la Norma Chilena NCh. 411/6 of.98 Guía para el muestreo de ríos y cursos de Agua, respecto de las técnicas de muestreo puntuales en ríos y la selección de tipo recipientes.

Se obtienen muestras representativas de cada estación de muestreo, en lugares donde el flujo del cuerpo de agua demuestra ser lo más homogéneo posible, sin remover el lecho del cauce antes de la obtención de la muestra. Se utilizan guantes para realizar todas las actividades de manipulación de las muestras, hasta su sellado (cierre final del envase), como medida de seguridad para el personal de muestreo y evitando al mismo tiempo la contaminación de estas, los detalles del Monitoreo Limnológico Actualizado se presentan en Anexo 12 de la Adenda.

Evaluación resultados

Los resultados son comparados con la Norma Secundaria de Calidad Ambiental, si es que el área de influencia cuenta con ella, o bien, se utiliza normativa internacional, la cual es descrita en el artículo 11 del D.S. N°40/2012, que aprueba el reglamento del SEIA, el cual describe los estados y características particulares de dicha normativa.

La Seremi del Medio Ambiente se encuentra elaborando una propuesta de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Cuenca de Rapel, donde se destaca el Río Cachapoal, esta establece valores de calidad ambiental máximos permitidos para cada uno de los parámetros a normar. Una vez promulgada la normativa señalada, los resultados obtenidos en los monitoreos propuestos son comparados con los parámetros normados en dicho instrumento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Además, los resultados son comparados, con los límites permisibles para cada uno de los parámetros indicados en la NCh.1333 Of.78 (Calidad de agua para diferentes usos), para riego y vida acuática. Informes Se entrega un informe por campaña de monitoreo con resultados de la campaña y análisis de variaciones respecto a la Línea de Base. El informe está disponible para las autoridades sectoriales y ambientales correspondientes luego de 30 días o un mes de realizada cada campaña (Reporte de Seguimiento Trimestral). Datos para línea de bases calidad de agua En la zona de realización del proyecto, la DGA tiene 3 estaciones una ubicada al oeste que se encuentra a 1, 65 km de distancia y otras dos hacia el Sureste, que se sitúan a una distancia de 21.9 y 22,4 km respectivamente. De estas 3 estaciones solo 2 se encuentran vigentes y solo presentan registros de mediciones hasta el año 2019. La estación "Estero de la Cadena antes junta Río Cachapoal", que es la más cercana al área de realización del proyecto solo registra mediciones de parámetros físico-químicos. El único dato que puede ser utilizado como estándar para establecer planes de emergencia, en relación al proyecto, corresponde a la conductividad específica, la cual fue medida hasta el año 2019. En base a la figura es posible inferir que la tendencia los niveles de conductividad en la zona bajo estudio, presenta una ligera tendencia al alza. La norma NCh 1333.Of78 que establece requisitos de calidad del agua para diferentes usos, establece estándares para el agua a ser utilizada con fines de riego. Uno de estos hace referencia la conductividad específica y solidos disueltos totales (tabla siguiente), analizando los datos de las mediciones en la estación "Estero de la Cadena antes junta Río Cachapoal", en base a los valores de conductividad especifica obtenidos, es posible establecer que estos se han mantenido en el rango de aguas que pueden generar efectos negativos en cultivos sensibles, por lo tanto es razonable establecer el valor de 1500 μmhos/cm a 25ºC como valor límite sobre el cual se deben aplicar las medidas de emergencias establecidas. En cuanto a los sólidos disueltos totales, esta estación no presenta registro, para esta variable. Las estaciones "Canal Sauzal en Puente termas" y "Río Cachapoal en pte. Termas de Cauquenes", no registran mediciones para parámetros físico- químicos y es más la primera ya no se encuentra vigente. Con respecto a la segunda esta se encuentra vigente y presenta mediciones hasta el año 2018 de los sedimentos contenidos en el cauce del río, en la figura de la página 45 del Anexo 1.1 de la Adenda Complementaria es posible observar la variación de la concentración de estos en el tiempo. De la figura de la página 45 del Anexo 1.1 de la Adenda Complementaria se deduce que la concentración de sedimentos presenta grandes fluctuaciones a lo largo del año y los valores han ido incrementándose a través de los años. Si bien las estaciones de la DGA nos permiten determinar en cierto grado las características del cauce del río Cachapoal, estas no presentan mediciones específicas de niveles de turbidez y concentración de solidos disueltos totales. Solo la estación "Río Cachapoal en pte. Termas de Cauquenes", tiene registros de la concentración de sedimentos, que sirven en cierta medida para establecer relaciones de forma indirecta, con los niveles de turbidez y solidos disueltos totales del cauce. Sin embargo, esta estación si sitúa a 22.4 km hacia el sureste del proyecto, por lo tanto, sus valores no se verán modificados por la realización del proyecto en evaluación. La estación más cercana a la zona de realización del proyecto corresponde a "Estero de la Cadena antes junta Río Cachapoal", esta presenta mediciones de niveles de conductividad específica, los cuales presenta una ligera tendencia al alza. Pero debido a que solo existen registros de mediciones hasta el año 2019, es recomendable realizar mediciones a fin de obtener los valores actuales para esta variable y contrastarlos con los datos disponibles de la estación DGA. Lo más lógico de realizar en este caso, es medir los niveles de turbidez, Solidos totales disueltos y conductividad eléctrica, previo a la realización del proyecto,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	debido a que la información disponible en sito Web de la DGA, esta desactualizada y no tiene registros directos de los valores de turbidez y solidos disueltos totales. Es importante considerar las fluctuaciones a través de los meses que presenta la concentración de sedimentos en el cauce, para ello se deberán contrastar los niveles medidos, con la información de la estación DGA "Río Cachapoal en pte. Termas de Cauquenes" y de esta forma establecer un umbral de emergencia para estas variables, si bien esta estación se encuentra antes de la zona bajo estudio, los registros de concentración de sedimentos nos permitirán establecer la forma en que pudiesen variar los niveles de turbidez y solidos totales disueltos a lo largo del año. Las mediciones de conductividad eléctrica y Turbidez son realizadas mediante un sensor portátil, el cual nos permite determinar estas variables en terreno. En cuanto a los sólidos disueltos totales, se calcularán en base a la estrecha relación existente entre estos y los valores de conductividad específica debido a que la conducción de la corriente a través de una solución electrolítica depende principalmente de la concentración de especies iónicas presentes en ella. La relación entre estos parámetros es descrita por Hem (1985) como se puede observar en la Figura siguiente, donde TDS corresponde a los sólidos disueltos totales en mg/L, A corresponde a una constante que varía entre 0.55 y 0.75, con los mayores valores asociados a aguas sulfatadas y EC25es la conductividad eléctrica a 25°Cen µS/cm. Debido a que en terreno es muy poco probable que la conductividad eléctrica siempre se mida a una temperatura de 25°C, es necesario realizar la conversión de la ecuación conversión según la ecuación de la figura 6, donde EC25corresponde a la conductividad eléctrica 25°Cen µS/cm, ECla conductividad eléctrica medida en µS/cm., a corresponde a un factor de correlación y ta la temperatura medida en °C. La conductividad eléctrica medida en terreno no corresponde necesariamente a una temperatura de 25°C, se realiza la conversión según la ecuación donde EC25 corresponde a la conductividad eléctrica 25°Cen µS/cm, ECla conductividad eléctrica medida en µS/cm., $a$corresponde a un factor de correlación y ta la temperatura medida en °C. Para el factor de correlación existen distintos valores citados en la literatura, se ha propuesto un valor de 0,0191 por Clesceri et al. (1999), mientras que los textos de aguas subterráneas mencionan que existe un aumento de 2% en la conductividad eléctrica con el aumento de 1°C (Hem, 1985), lo que se traduce en un factor de 0.02. Hayashi (2003) analiza estos típicos valores utilizado y confirma la aplicabilidad del valor propuesto por Clesceri, et al. (1999) a una gran variedad de aguas. El estudio utiliza un valor de a=0,0191y un valor de A=0.65para los cálculos correspondientes. Las variables monitoreadas son evaluadas, el correspondiente reporte se entrega por medio un informe remitido a la autoridad (SMA) un mes terminada la última medición. Los informes contienen: - Introducción; - Objetivos; - Materiales y/o métodos; - Resultados; - Discusiones; - Conclusiones. - Referencias; - Anexos (Fotografías, Registros, etc.) SENSORES DE TURBIEDAD Y SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES Los efectos sinérgicos originados por los proyectos río arriba y la aproximación del cauce a la rivera norte, tienen el potencial de alterar la dinámica de los niveles totales y las concentraciones de los sólidos totales del río Cachapoal, derivando en la alteración de la calidad del agua. Es por esto que a 2 de las estaciones de monitoreo Limnológico (Lim-1 y Lim 2), se le agregan sensores de Turbiedad y Sólidos Suspendidos Totales, las cuales tienen un sistema de monitoreo en línea de sus registros, permitiendo así una repuesta rápida frente aumentos en la concentración

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

de solidos suspendidos, que sobre pasen el límite establecido como máximo (este se establecerá de acuerdo a lo descrito en la norma NCH 1.333, sobre los requisitos para aguas dulces destinadas a vida acuática). En las figuras se describe las características del tipo de sonda a utilizar, las cuales por sus características prácticamente no requieren monitoreo, de todas formas, se propone que cada 1 mes, se verifique el correcto funcionamiento de estas.

Junto con los sensores de turbidez se instalan 3 rejillas similares a las usadas en el cribado de aguas residuales, a lo largo del canalón, estas son accionadas, en el caso que el sensor, instalado en la estación de monitoreo A (LIM- 1) detecte valores sobre los límites permisibles, establecidos para el agua dulce destinada a vida acuática, en la norma NCh 1.333.

Se debe tener especial cuidado a la hora de determinar el diseño de rejilla a implementar, ya que, en la caracterización de biota acuática, del río Cachapoal (Anexo 4-3 de la DIA), se describió la presencia de *Trichomycterus areolatus*, la cual es una especie vulnerable en cuanto a su estado de conservación (D.S. 51/2008, MINSEGPRES), por lo tanto, si bien las rejillas solo son utilizadas en situaciones de emergencia es importante que estas permiten el libre tránsito de esta especie a través de ellas. Para el caso de atrapamiento de fauna Íctica el proyecto cuenta con un Plan de Rescate y Relocalización de Fauna Íctica presentando en Anexo 11 de la DIA.

La ubicación de las sondas y rejillas a instalar se detalla a continuación, es importante mencionar que estas deben ser adaptadas al diseño del canalón.

Sitio de muestreo	Ubicación	Coordenadas H 19S, Datum WGS 84	
		Este	Norte
Estación A LIM-1	Río Cachapoal aguas arriba del proyecto	335147	6215449
Estación B LIM -2	Río Cachapoal entre área de extracción de áridos	331701	6215375
Rejillas 1	Zona de entrada al canalón	334714	6215342
Rejilla 2	Situada en la obra de cruce	334632	6215361
Rejilla 3	250 metros al oeste de la obra de cruce	334312	6215424

<u>Plan de Alerta Temprana aumento de Niveles de turbidez:</u>

En caso de que la sonda instalada en la estación de monitoreo número 1 (LIM -1) detecte, aumentos de los niveles de turbidez y solidos totales por sobre los máximos establecidos en la norma NCH 1.333, como límites para aguas dulces destinadas a vida acuática se implementa el siguiente plan de mitigación:

1. El tipo de sondas a utilizar cuenta con un sistema que lleva registros en línea de los parámetros a medir, por lo que se pueden programar de manera tal que, al detectar niveles de turbidez y solidos totales, que sobrepasen lo establecido, informe al jefe de obra mediante un mensaje o una alerta. También es posible que una persona, cada 6 horas, se encargue de llevar el monitoreo de los valores medidos en la sonda y alertar al jefe de obra en caso de que llegue a los niveles establecidos como límites máximos.

2. El jefe de faena al ser informado de lo anterior debe detener las actividades y enviar a los trabajadores, tomando todas las precauciones posibles, a la zona donde se encuentran las rejillas para que estos las accionen.

3. Las rejillas permanecen activas mientras que los niveles de turbidez y solidos totales detectados por las sondas sigan superando los máximos establecidos en la norma NCH 1.333.

4. Una vez que los niveles hayan vuelto a valores bajo los límites, los trabajadores encargados de activar el accionar de las rejillas deben accionarlas nuevamente, para que estas vuelvan a su posición de descanso.

5. Finalmente, controlada la situación el jefe de obra, puede ordenar a los trabajadores volver a sus actividades habituales.

6. Se elabora un reporte cada vez el plan de alerta Temprana se active, el que contiene registro de fecha y valores de los niveles de turbidez y solidos totales.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	g) Medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, aguas abajo del lugar de construcción de las obras. Como medidas generales para minimizar los posibles efectos sobre la calidad de las aguas en las actividades de construcción descritas anteriormente, se consideran las siguientes actividades: - Los materiales a utilizar en la ejecución de obras a realizar, corresponde a material fluvial perteneciente al mismo río. - Como medida de precaución permanente durante la construcción de la obra, el ingreso de materiales y maquinaria corresponde solo al que se utilice durante la faena, no permaneciendo en el lecho del cauce, materiales y maquinaria fuera de los horarios de faena establecidos. - Previo a la construcción se realiza una inducción al personal que participe de las faenas, con el fin de evitar contaminación al curso de agua, evitando posibles derrames de aceites y combustible de la maquinaria utilizada, la maquinaria tiene las mantenciones al día. - Se prohíbe realizar mantención de maquinaria en el lugar de ejecución de las obras. Durante la construcción de la obra, las actividades que generan efecto sobre la calidad de las aguas corresponden a la intervención y la remoción de materiales en las obras descritas, la medida consiste en programar las actividades de intervención en periodos de bajo o nulo escurrimiento superficial del río (temporada seca) y cuando sea necesario, desviar momentáneamente las aguas, es decir, cuando se requiera realizar movimientos de material en el interior de los brazos, se deberá aislar la zona de intervención del paso del agua en escurrimiento, de manera de impedir el aporte de sólidos en suspensión a los cursos de agua activos. De esta forma los trabajos de construcción de las obras se realizan en todo momento en seco. Esta medida se aplica durante toda la construcción de la obra señalada. Además, se consideran las siguientes medidas: - Los baños químicos son manejados por la empresa prestadora del servicio, evitando en todo momento descargas de residuos líquidos domésticos en el río. Se tienen las copias de las mantenciones y de la disposición final de las aguas en sitio autorizado. Previo a la construcción se realiza una inducción al personal que participe de las faenas, con el fin de evitar contaminación al curso de agua, evitando posibles derrames de aceites y combustible de la maquinaria utilizada, las maquinarias tienen las mantenciones al día para evitar posibles fallas y se realizan fuera del área del proyecto. **h) Plan de Contingencias.** Se presenta Plan de Emergencia y Contingencias General actualizad del proyecto adjunto en Anexo 3 de la Adenda Complementaria, donde se incluye Plan en la materia de calidad de agua.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

CALIDAD DE AGUA	
Contingencia	Cambio en los Parámetros de Calidad de Agua
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	✓ Construcción Obra Complementaria ✓ Extracción de Áridos ✓ Trasporte de Áridos
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	A fin de establecer niveles críticos o umbrales ante los cuales se deben aplicar las medidas de emergencia establecidas, es necesario monitorear de forma in Situ los niveles de solidos totales disueltos, turbidez y conductividad específica, previo a la realización del proyecto, durante un periodo mínimo de un mes, con mediciones 3 veces por semana, a fin de obtener información que nos permita determinar el comportamientos de estas variables, bajo las condiciones actuales del río Cachapoal, en la zona de interés. Es importante determinar el nivel de las variables aguas arriba del proyecto y aguas abajo ya que nos permitirá establecer en qué grado están repercutiendo las actividades ligadas a este sobre las variables a medir (detalles de la medición propuesta en **Anexo 1-1** PAS 157 actualizado) ✓ Monitores trimestrales de los parámetros de calidad de agua in situ: - Turbidez - Solidos Disueltos Totales; - CE ✓ Los materiales a utilizar en la ejecución de obras a realizar, será material fluvial perteneciente al mismo río. ✓ Como medida de precaución permanente durante las obras, el ingreso de materiales y maquinaria corresponderá solo al que se utilice durante la faena, no permaneciendo en el lecho del cauce, materiales y maquinaria fuera de los horarios de faena establecidos. ✓ Previo a la construcción se realizará una inducción al personal que participe de las faenas, con el fin de evitar contaminación al curso de agua, evitando posibles derrames de aceites y combustible de la maquinaria utilizada, la maquinaria tendrá las mantenciones al día. ✓ Se prohibirá realizar mantención de maquinaria en el lugar de ejecución de las obras. Durante la construcción del canalón, las actividades que generarían efecto sobre la calidad de las aguas corresponden a la intervención y la remoción de material integral en la obra descrita, la medida consiste en programar las actividades de intervención en periodos de bajo o nulo escurrimiento superficial del río (temporada seca) y cuando sea necesario, desviar momentáneamente las aguas, es decir, cuando se requiera realizar movimientos de material en el interior de los brazos, se deberá aislar la zona de intervención del paso del agua en escurrimiento, de manera de impedir el aporte de sólidos en suspensión a los cursos de agua activos. De esta forma los trabajos de construcción de la obra de ejecución canalón se realizarán en todo momento en seco.
Forma de control y seguimiento	Registro de monitores realizados y capacitación a trabajadores
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Plan de Monitoreo Limnológico **Anexo 12** de la Adenda 1. PAS 157 Anexo 1-2 de la Adenda 2.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Remite Informe Correspondiente a la SMA a través de la página Web.

i) Plan de Emergencia, si aplica.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

CALIDAD DE AGUA	
Riesgo	Cambio en los Parámetros de Calidad de Agua
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra o acción asociada	✓ Construcción Obra Complementaria ✓ Extracción de Áridos ✓ Trasporte de Áridos
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	Si se detectasen variaciones en los parámetros en el monitoreo de calidad de agua trimestrales (Turbidez, Solidos Disueltos Totales, CE) se paralizaran las obras por 24 horas y se reestudiara el plan de trabajo para evitar afectación al río, pudiendo eventualmente cambiar el frente de trabajo hasta que los parámetros vuelvan a la normalidad o hasta que sean restituidos los parámetros de línea de base de calidad de agua.
Forma de control y seguimiento	Monitoreo Trimestral de parámetros descritos para la calidad de agua, entrega de informes 10 días posterior a la realización de monitoreos a DGA y SMA de la Región.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Plan de Monitoreo Limnológico **Anexo 12** de la Adenda 1. PAS 157 Anexo 1-2 de la Adenda 2.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Remitir informe correspondiente a la SMA y DGA.

Además, se complementa con **Monitoreo del Caudal del Río Cachapoal** para la obra complementaria (PAS 156 Anexo 2-2 de la Adenda) que se describe a continuación:

Objetivos

Evaluar el comportamiento y variación en la magnitud del caudal captado durante toda la vida útil del desvío provisorio proyectado una vez que este se encuentre en operación y hasta el correspondiente cierre operacional. En este caso se evaluará el incremento del caudal generado por ya sea lluvias o deshielos estacionales.

Etapas del proyecto

Durante la operación. Se considera monitorear el caudal mediante la instalación de una estación de observación del flujo donde las variables observadas se detallan en el numeral 8.4.

Estación de Observación

Dado que el proyecto considera captar, transportar y reincorporar las aguas superficiales asociadas a caudales de alta probabilidad de ocurrencia durante la vida útil operacional de la obra, se plantea realizar las observaciones en el lugar donde se realiza la captación de las aguas ubicado inmediatamente a continuación del pretil propuesto para la capación de estas.

Las evaluaciones son realizadas en el punto que se encuentra definido por las siguientes coordenadas: N = 6.215.370; E = 334.535.

Metodología y parámetros de muestreo

Se medirá la altura de las aguas directamente en el punto de captación donde la sección se realiza uniforme de acuerdo a la condición proyectada. Cuando la altura de aguas observada sea de 1.5 (m), medidos entre el fondo del canalón y el pelo de agua, el caudal que transporta la obra es de 50 (m^3/s).

Frecuencia de muestreo

El muestreo se realiza a diario y de manera previa al inicio de las actividades productivas, a primera hora de cada jornada y previo al retorno por horario de colación.

Ante la presencia de condiciones climáticas adversas con manifestación de precipitaciones, el monitoreo se realiza cada 60 minutos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Evaluación resultados Los resultados son evaluados al momento del control y en el caso que la altura de agua observada sea la señalada en el numeral 8.4, se procede con la paralización de las obras extractivas y la derivación del personal de operaciones y los equipos a las dependencias dispuestas para el aparcamiento en el interior de la instalación de faenas con que cuenta el titular del proyecto en la zona. En los Anexos A, B, C y D del Anexo 1.1. de la Adenda Complementaria se presenta información complementaria referida a la granulometría; hidráulica.; sedimentología; y socavaciones, respectivamente. Los contenidos técnicos y formales del permiso ambiental sectorial estipulado en el artículo 157 del Reglamento del SEIA, se presentan en Anexo 7.4 de la DIA, complementados en Anexo 2.3 de la Adenda, y Anexo 1.1 de la Adenda Complementaria.
Pronunciamiento del órgano competente	De acuerdo al Oficio Ord. N°57/21 de fecha 04 de febrero de 2021, la Dirección General de Aguas de la Región de O'Higgins, condiciona el otorgamiento del respectivo permiso, de acuerdo a lo siguiente: *"En relación a la no alteración significativa del escurrimiento y de los procesos erosivos naturales del cauce producto del Canalón (se entiende como la sección del río considerada para el proceso de extracción):* *El PAS 157 se ha analizado y revisado en virtud del proyecto declarado por el titular en su Adenda Complementaria. En este sentido el titular declara que su proyecto comprende el escenario de extracción en las comunas de Rancagua y Olivar, razón por la cual el pronunciamiento de la Dirección Regional de Obras Hidráulicas de O'Higgins sobre el PAS 157 es conforme, pero condicionado a que si el titular modifica los escenarios de extracción incidiendo en modificaciones tanto al cronograma de construcción del Canalón como de sus partes u obras, debe estimarse una modificación de proyecto, según el juicio de la autoridad ambiental que corresponda, que podría requerir evaluación ambiental. Lo anterior, toda vez que el titular presentó durante la evaluación del proyecto, los antecedentes referidos a la ejecución del proyecto en ambas comunas, y no, el escenario de extracción en sólo una de ellas, no pudiendo evaluar adecuadamente, en este proceso de evaluación ambiental, dicho escenario.* *En relación a la no contaminación de las Aguas producto del Canalón, que como ya se señaló, se entiende como la sección del río considerada para el proceso de extracción".*
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo X del ICE, numeral 10.2.3.

6.2.1. Permiso para la extracción de ripio y arena en los cauces de los ríos y esteros, del artículo 159 del Reglamento del SEIA	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Fase Operación
Parte, obra o acción a la que aplica	Extracción de material árido desde lecho río Cachapoal
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Los contenidos técnicos y formales para acreditar cumplimiento corresponden a los siguientes: **a) Plano topográfico de planta y perfiles georreferenciados del cauce y riberas del área susceptible de ser afectada.** Los planos del proyecto Hidráulico se presentan en Anexo 1-2-1 formato PDF y en Anexo 1-2-2 Formato DWG ambos Anexos de la Adenda Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	b) Memoria del cálculo del estudio hidrológico, hidráulico, de arrastre de sedimentos y de socavaciones, para la situación con y sin proyecto, según corresponda. 1. INTRODUCCIÓN. El titular a objeto de dar continuidad a sus actividades comerciales en la región requiere someter a evaluación ambiental las obras destinadas a extraer por medios mecanizados los materiales de carácter árido depositados en el cauce del río Cachapoal en el sector emplazado inmediatamente aguas abajo del Puente By Pass ubicado en la Ruta 5 Sur, Km 90. Para los efectos de materializar esta evaluación, se presenta a continuación el estudio de explotación con modelación Hidráulica denominado "EXPLOTACIÓN MECANIZADA DE ÁRIDOS EN RÍO CACHAPOAL, KILÓMETRO 3.6 AL 6.2, AGUAS ABAJO PUENTE PANAMERICANA, COMUNA DE RANCAGUA, PROVINCIA DEL CACHAPOAL, REGION DEL LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS." En términos generales, el estudio plantea la factibilidad de desarrollar, en al cauce del río Cachapoal, una faena extractiva cuyo volumen a remover aproximado corresponde a 1.393.269 m^3. Este nuevo valor determinado para el volumen total a extraer desde el cauce se obtiene luego de haber incorporado al proyecto los antecedentes correspondientes al cruce subterráneo del ducto "SONACOL" y como resultado de los diferentes análisis practicados, se tomó la decisión de establecer una zona de restricción libre de trabajos de explotación en torno al eje del trazado del ducto. El proyecto se ejecuta dentro de un plazo de 15 años o 180 meses (fase de operación) y el ritmo medio mensual aproximado de explotación es de 7.740 (m^3/mes). Para la elaboración del proyecto se consideró el siguiente material de apoyo: - Cartografía IGM escala 1:50.000. - Fotografía satelital IMAGEN GOOGLE PRFESIONAL. - Fotografías del sector. - Antecedentes topográficos levantados en terreno. - Estadísticas de caudales de la D.G.A. - Análisis granulométrico del sector. 1.1 UBICACIÓN. El proyecto de extracción se encuentra ubicado en el río Cachapoal, en el sector comprendido entre los kilómetros 3.6 y 6.2, aguas abajo del puente ubicado en la Ruta 5 Sur antigua, Comuna de Rancagua, Provincia del Cachapoal, VI Región, del Libertador General Bernardo O'Higgins. 1.2. ACCESOS A LA EXPLOTACIÓN. El acceso al área de explotación se realiza directamente desde la instalación de faenas que la empresa posee en la ribera derecha del cauce del río Cachapoal, este último ubicado inmediatamente aguas abajo del puente Cachapoal en el By Pass de la Ruta 5 Sur, kilómetro 89.7. (Ver lamina de ubicación adjunta.) 1.3. DESCRIPCIÓN DEL SECTOR. En el sector de interés para la explotación, el cauce del río Cachapoal se encuentra muy bien encajonado o parapetado en entre sus dos riberas, la ribera derecha, se manifiesta como un plano, el cual, se encuentra apostado sobre una terraza de carácter fluvial, donde es fácil apreciar la suavidad de su relieve. Las características del suelo facilitan actividades industriales en la zona.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Por su parte, la ribera izquierda, se encuentra bien definida donde se destaca una altura media de talud de 2.0 metros, para luego pasar al desarrollo de una planicie inclinada, la cual genera terrenos con interés para el desarrollo de actividades agrícolas.

El sector de interés para la explotación se caracteriza por presentar un brazo principal de escurrimiento, en el cual se observa el desarrollo de extracciones, guardando un relativo orden y ajuste a los proyectos precedentes presentados en la zona.

Geomorfológicamente hablando, el cauce del río Cachapoal en el sector de interés, cuenta con un ancho medio de 850 metros, no presenta meandros y su desarrollo se realiza a través de una suave curva horizontal, se observa casi nulo desarrollo de vegetación y toda de tipo invasiva, donde el tramo interior del cauce, no se observan especies protegidas.

También es prudente señalar que, en el tramo se detecta la presencia de defensas fluviales en torno al puente Cachapoal, tanto aguas arriba como aguas abajo de este, no se observan bocatomas de canales u otro tipo de infraestructura. Por lo tanto, se puede afirmar, que el proyecto propuesto no interfiere con obras apostadas en el cauce, con la excepción de las defensas a base de enrocados existentes.

1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto a desarrollar consiste básicamente en la centralización del escurrimiento de las aguas del río Cachapoal mediante la implementación o materialización de una sección trapezoidal centrada al eje planimétrico del cauce.

La obra está dimensionada para absorber y transportar los normales escurrimientos superficiales y también su sección es suficiente para captar y transportar los caudales asociados a crecidas extraordinarias de hasta 100 años de periodo de retorno.

La rasante de corte propuesta para la extracción se diseña teniendo en consideración que en todo su desarrollo esta se ubique por sobre el nivel de escurrimiento registrado en la etapa de muestreo topográfico de modo de no vulnerar los sellos naturales del cauce. De esta manera, se puede afirmar que el proyecto propuesto, no altera las condiciones actuales del cauce del río.

El desarrollo de los trabajos se realiza, a partir de la mencionada rasante, extrayendo todos los materiales apostados por sobre esta, generando una sección de escurrimiento cuyo ancho basal es variable y se encuentra emplazada entre los kilómetros 3.6 y 6.2 según las referencias generales indicadas en el desarrollo del proyecto.

Los trabajos se extienden por un período de tiempo de 180 meses, donde el ritmo medio aproximado de explotación será del orden de los 7.740 (m^3/mes), donde el total aproximado a extraer de material in - situ es del orden de los 1.393.269 (m^3).

Entre los kilómetros 5.7 y 6.3 de acuerdo con las referencias generales del proyecto, se manifiesta la presencia de un ducto de propiedad de la empresa “SONACOL”, donde el trazado de su emplazamiento se encuentra definido por una línea diagonal que cruza el cauce de manera subterránea dentro de la zona delimitada por los kilometrajes de referencia mencionados anteriormente.

Para mantener la integridad del ducto, se estableció una franja de exclusividad de 60 metros en torno a su emplazamiento, considerando una cobertura lineal de protección del ducto de 30 metros hacia cada uno de los costados respecto a su eje. En el interior de esta franja no se desarrolla ningún tipo de trabajo extractivo, manteniendo las condiciones naturales del terreno dentro del perímetro que delimita esta zona.

2. TOPOGRAFÍA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Se desarrolló un levantamiento topográfico en la zona donde se evalúa el proyecto, el registro de datos se extiende sobre una longitud de cauce de aproximadamente 4500 metros lineales, éste considera ambas riberas y en él se muestrearon tanto las características naturales, como artificiales que se encuentran dentro del área de estudio. Los datos topográficos, fueron tratados con el software *Acad Land Development* versión 2012, del tratamiento de la información topográfica, se obtuvo, un modelo digital del terreno, con apoyo de fotografía satelital se modeló el eje del cauce en el sector y, sobreponiendo ambos modelos se extrajo los antecedentes necesarios para la elaboración de un perfil longitudinal y perfiles transversales sobre los cuales se apoya el proyecto. A partir de, los antecedentes topográficos obtenidos, de las distintas modelaciones del terreno, se elaboraron 50 perfiles transversales separados entre sí por distancias que varían entre 35 y 100 metros. Con respecto a, los puntos de referencia del levantamiento topográfico, se materializaron dos bases fijas, la primera base 1 (PR - 1), se ubicó al interior de la planta de la empresa, mientras que la segunda base (PR - 2), quedó materializada, en el terraplén que resguarda las obras de protección, aguas abajo del puente Cachapoal. Para la medición y Georreferenciación, se utilizó un GPS Geodésico de doble frecuencia, en modo TRK, Marco Top Con, Modelo GRX - 1, año de fabricación 2012, desde los cuales, una vez georreferenciados los PRs Base, se procedió a recolectar una cartera de aproximadamente 8.000 datos de terreno. El Datum utilizado en la medición, corresponde al Sirgas WGS84, las coordenadas y cotas de las bases, además de los puntos de referencia auxiliares, se muestran en la tabla Nº2.1 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria, correspondientes a las coordenadas Estaciones Topográficas. En la tabla Nº2.2 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria, se muestran las coordenadas correspondientes a los puntos extremos en los cuales se emplazan los perfiles transversales que fueron utilizados en la elaboración del proyecto. 3. Estudio Hidrológico Cachapoal En Pte. Ruta 5 3.1 Información Disponible. Los caudales utilizados en el estudio fueron calculados a partir de la estación Pluviométrica de la DGA Cachapoal en Pte. Termas, dicha estación cuanta con registros de caudales instantáneos en crecida. En la tabla Nº3.1 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria, se presentan las características de la Estación a Utilizar. La serie de datos obtenida del Centro de información de Recursos Hídricos de la DGA, cuya serie disponible es de 13 años, fue rellenada y complementada con la información recogida para el estudio de CADE IDEPE y la Junta de Vigilancia de la Primera Sección del Río Cachapoal, confeccionándose una secuencia estadísticamente confiable para el periodo comprendido entre los años 1980 y 2002. La otra estación disponible para utilizar es la estación DGA Cachapoal en Pte. Arqueado aguas abajo del Pte. Peumo, sin embargo, esta estación tiene registros en crecida reducidos desde el año 2002, por lo que se optó por la estación Cachapoal en Pte. Termas. 3.2 Caudales de Crecidas en Cachapoal Puente Termas Se consideraron la siguiente serie de datos para el análisis de frecuencia se destaca que se separaron los caudales pluviales y nivales, donde se muestra con los caudales pluviales son mayores, siendo estos los utilizados. Los datos se ajustaron a diferentes distribuciones de probabilidad, generando además los test de ajustes clásicos para estos casos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	En las tablas Nº3.2, y N°3.3 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se muestran los Datos de Caudales Máximos Instantáneos a Utilizar, y el posterior Análisis de Frecuencia de Caudales Máximos con Test de Ajuste De la tabla 3.3 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se destaca que el mejor ajuste es la distribución Log Normal, por lo tanto, el caudal a utilizar fue el resultado de este ajuste. En la figura Nº3.1 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se visualiza un Gráfico de Ajuste de Probabilidades, y en la tabla Nº3.4 del mismo anexo, se presentan los Caudales Máximos Instantáneos en Cachapoal en Pte. Termas. 3.3 Transposición de Caudales en Crecida Para tal efecto se evaluó la cuenca a transponer midiéndola en el programa Google Earth Pro, llegando a una superficie de 3113 km^2, se denominó el punto como Cachapoal en Pte. RUTA 5 (by-pass), si consideramos que la cuenca que controla la estación o cuenca patrón es Cachapoal en Puente Termas con 2522 km^2. Considerando la superficie de ambas cuencas y además las precipitaciones máximas en ambas cuencas que se obtiene del texto Precipitaciones 1, 2 y 3 días de la DGA, con lo cual se obtiene el factor de transposición. En la tabla Nº3.5 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se lista información sobre Coeficientes de Transposición de Caudal. Finalmente, en la Tabla 3.6 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se presentan los caudales en Cachapoal en Pte. Termas y Cachapoal en Pte. Ruta 5, caudales a utilizar para el estudio de crecidas, es decir, aquellos Caudales Originales y Transpuestos en Punto de Control. 3.4 Caudales Medios Diarios 3.4.1 Información Disponible. Los caudales utilizados en el estudio fueron calculados a partir de la estación Pluviométrica de la DGA Cachapoal en Pte. Termas, dicha estación cuanta con registros de caudales medios diarios. En la tabla Nº3.7 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se presentan las características de la Estación a Utilizar. Adicionalmente para obtener las probabilidades de excedencia del caudal medio diario se procedió a procesar los cuales obtenidos de Cachapoal en Pte. Termas, para ello debido a la gran cantidad de datos diarios se procedió a generar promedios de 100 datos, con lo cuales se generaron 55 promedios los que se muestran en la tabla 3.8 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria, correspondientes a los Intervalos con Promedios de Caudales Medios Diarios. En función de los datos expuestos se procedió a generar el análisis de frecuencia correspondiente y obtener las distintas probabilidades de excedencia para distintos ajustes probabilísticos. En la tabla Nº3.9 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se presenta el Análisis de Frecuencia con sus Ajustes Respectivos, mientras que en la tabla Nº3.10 del mismo anexo el Ajuste X2. Luego, en la tabla Nº3.11 de la Adenda Complementaria se detallan los Caudales Medios Diarios a Utilizar en el Estudio. Adicionalmente se debe hacer una transposición de caudales entre el Cachapoal en Pte. Termas y el punto de control denominado Cachapoal en Pte. Ruta 5. En la figura 3.3 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se muestran las cuencas patrón y transpuesta. En la tabla Nº3.12 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se presentan los Coeficientes de Transposición de Caudal. Finalmente, en la Tabla 3.13 se presentan los caudales en Cachapoal en Pte. Termas y Cachapoal en Pte. Ruta 5, caudales a utilizar para el estudio de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

disponibilidad del recurso pétreo, mientras que en la tabla Nº3.13, se indican los Caudales Originales y Transpuestos en Punto de Control.

4. MODELACIÓN

4.1 Generalidades.

Para el cálculo del comportamiento hidráulico del río Cachapoal, en el sector de estudio, se ha utilizado el Programa Computacional HEC-RAS 4.1 desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica de Texas, Estados Unidos (*Hydrologic Engineering Center`s, US Army Corps of Engineers*), la cual es, una herramienta computacional versátil y útil para el cálculo de ejes hidráulicos en ríos y canales.

Este modelo, opera tanto con flujo supercrítico como subcrítico, y considera los efectos de obstrucciones tales como puentes u otros elementos dentro de la zona de inundación. El algoritmo numérico se basa en la solución de la ecuación de energía y momento, en forma unidimensional; con pérdidas de energía debidas a la fricción, calculadas mediante la ecuación de Manning, y singularidades originadas por cambios de sección.

4.1.1 Balance De Energía.

El escurrimiento gradualmente variado se evalúa mediante la ecuación de balance de Energía.

4.2 Eje Hidráulico en Condiciones Actuales.

En este punto, se describen los cálculos hidráulicos, que permiten determinar, en condiciones actuales, el eje hidráulico del río Cachapoal en el tramo de interés. El objetivo del cálculo del eje hidráulico es, determinar los niveles de inundación para las crecidas de períodos de retorno T=2, T=5, T=10, T=25, T=50 y T=100 años respectivamente, pues esta información, permite definir el comportamiento hidráulico del río.

4.2.1 Antecedentes Generales.

4.2.1.1 Topografía.

La información necesaria para ejecutar el programa HEC-RAS, se obtuvo, de los trabajos topográficos realizados en el área de estudio, específicamente para esto. En las inmediaciones del área de interés, se levantó una base topográfica con una densidad de puntos de acuerdo a las necesidades del estudio. Este levantamiento permitió crear un modelo digital de terreno a través del software “Autodesk Land Desktop”.

Luego, una vez confeccionado el modelo, con curvas de nivel cada 1.0 m, se trazó un eje por la mediana del cauce del río, a partir de este eje se confeccionaron 50 perfiles transversales, separados entre sí por distancias que varían entre 35 y 100 metros. Estos perfiles, fueron vaciados en el software de modelación a través de los cuadros de diálogo correspondientes. En este punto, es importante mencionar que, el río Cachapoal presenta un trazado o desarrollo definido con la presencia de bancos de sedimentación tanto laterales como centrales.

4.2.1.2 Granulometría del Sector.

Para determinar los diámetros característicos del sector se realizó un análisis granulométrico en el sector inmediatamente aguas abajo del puente Cachapoal, ubicado en el By Pass de la Ruta 5 Sur. Los diámetros característicos derivados de dicho análisis se muestran en la tabla Nº4.1 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria.

4.2.1.3 Coeficiente de Rugosidad.

El cálculo de rugosidades se puede realizar mediante el método de Cowan (Hidráulica de Canales Abiertos, Ven Te Chow, 1994).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Los coeficientes de rugosidad de Manning empleados en la evaluación se han asignado según lo indicado en las tablas Nº4.2 y N°4.6 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria, para el Lecho Cauce, y para la planicie de inundación, respectivamente. De acuerdo a esto se ha estimado un valor del coeficiente de Manning de 0,043 para el lecho del "cauce" y 0.048 para las planicies de inundación. 4.2.1.4 Caudal de Modelación. Teniendo en consideración el análisis hidrológico efectuado, se considera que es adecuado, adoptar los caudales generados a partir de los caudales Máximos anuales diarios. Los caudales que se han adoptado para la modelación corresponden a los valores mostrados en la tabla Nº3.4 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria, correspondiente a caudales de diseño adoptados. 4.2.2 Metodología. A continuación, se describe el procedimiento requerido, para el ingreso de información al programa HEC-RAS. 4.2.2.1 Datos Geométricos. En primer lugar, se ingresan los perfiles transversales de izquierda a derecha mirando hacia aguas abajo, luego registra la distancia entre perfiles, la cual consta de 3 componentes, distancia central, distancia del extremo izquierdo y del extremo derecho. En segundo lugar, se debe registrar los coeficientes de Manning de acuerdo a los cambios de rugosidad de la sección. Para el estudio, se estima un coeficiente de 0,043 para el cauce principal del río Cachapoal y 0.048 para las subsecciones de los perfiles que no presentan escurrimiento permanente (ocupadas eventualmente en crecidas extraordinarias). En tercer lugar, se divide cada sección en tres subsecciones, de acuerdo con los puntos definidos para el desborde (*Bank Stations*). En el caso se adoptaron, valores de 0,1 y 0,3 para los coeficientes de contracción y expansión respectivamente, considerando que las transiciones entre secciones son graduales. 4.2.2.2 Condiciones de Borde. Se ingresó al modelo, las condiciones de borde de aguas abajo y aguas arriba y se modeló con régimen mixto de manera que, el programa, en forma interna, defina el tipo de régimen imperante: subcrítico o supercrítico. Una vez registrados los datos, se procedió a calcular el eje hidráulico correspondiente. Las opciones consideradas en los análisis de flujo permanente se mantuvieron por defecto, las cuales corresponden a las presentadas en la Figura Nº4.1 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria. En la tabla Nº4.4 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria, se presentan las condiciones de borde adoptadas. 4.2.3 Resultados. Se muestra en la sección anexos, el perfil longitudinal y perfiles transversales obtenidos tras la modelación del eje hidráulico. En este, se representa para la situación actual, todo el tramo analizado entre los kilómetros 2.9 y 6.7. 4.2.3.1 Análisis Régimen de Escurrimiento. De acuerdo al análisis hidráulico efectuado, se puede observar que en el tramo de estudio el escurrimiento o régimen es del tipo mixto, predominando

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

condiciones de crisis, con números de Froude que varían entre 0.38 y 1.34, si se considera el período de retorno de T=100 años.

En el anexo hidráulico, se muestra, la serie de perfiles transversales, en los cuales, se presenta el eje hidráulico para el caudal de crecida, asociado a los seis eventos analizados en el tramo en estudio. En estos perfiles es posible observar, los niveles que alcanzaría el agua para eventos de períodos de retorno de T=2, T=5, T=10, T=25, T=50 y T=100 años respectivamente.

4.2.3.2 Variabilidades Extremas de los Resultados.

De los resultados obtenidos en la generación del Eje Hidráulico para la Situación Actual, es decir, bajo las condiciones naturales que presenta el cauce, considerando un evento de características extremas, como es el asociado a un período de retorno de T=100 años, se pueden citar los siguientes comentarios:

- El tipo de régimen de escurrimiento general del río, en el tramo en estudio, corresponde mixto con proximidad a la crisis o régimen crítico, donde los números de froude en varios casos son mayores que 1, siendo el máximo de 1.34, el valor predominante o medio igual a 0.75 y un mínimo de 0.38.

- El ancho superficial promedio de inundación es de 635.03 metros aproximadamente, con valores que oscilan entre un máximo de 1004.08 metros y un mínimo de 214.84 metros.

- La altura promedio del escurrimiento, es de 3.68 metros aproximadamente, con valores que oscilan entre un máximo de 5.11 metros y un mínimo de 1.76 metros.

- Las velocidades de escurrimiento generados, en el tramo de estudio, presentan, un valor promedio de 3.09 m/s. Los valores de las velocidades oscilan entre un máximo de 4.53 m/s y un mínimo de 1.76 m/s.

- La crecida de períodos de retorno T=100 años se encuentra confinada a las riberas del cauce, donde no se manifiestan desbordes de estas.

En las tablas N°4.5, N°4.6, N°4.7, N°4.8, N°4.9 y N°4.10 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se muestran los Resultados Modelación, Río Cachapoal, Situación Actual, para T=2 Años, 5 años, 10 años, 25 años, 50 años y 100 años, respectivamente.

Luego, en las tablas Nº4.11, N°4.12 y N°4.13 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se presentan los Resultados Modelación, Río Cachapoal, Situación Actual, alta PE 95%, 80%, 60%, respectivamente.

4.3 Eje Hidráulico en Condiciones Proyectadas.

El proyecto propone extraer una franja en un tramo total de 2.600 metros lineales mediante la inserción de una sección trapezoidal, la cual se incorpora en el sector central del cauce entre los kilómetros 3.6 y 6.2. Con respecto a lo anterior, se propone evaluar la situación futura, mediante la incorporación de la sección tipo, de la cual se entregan los detalles en la figura Nº4.2 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria, correspondiente al perfil tipo de explotación.

4.3.1 Régimen de Escurrimiento y Resultados Extremos.

De los resultados obtenidos, en la generación del Eje Hidráulico para la Situación Proyectada, es decir bajo las condiciones nuevas que presentara el cauce tras la materialización del proyecto, se observa que las condiciones generales del cauce se mantienen invariables respecto de la Situación Actual. De esta nueva evaluación, se generan los siguientes comentarios, considerando un caudal asociado a un período de retorno T=100años.

- El tipo de régimen de escurrimiento del río, en el tramo de estudio bajo las nuevas condiciones, modifica su régimen de Mixto a Sub Critico (Río), con números que varían entre 0.19 < Froude < 1.00.

- El ancho superficial promedio de inundación es de 579.12 metros aproximadamente, con valores que oscilan entre un máximo de 1004.08

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	metros y un mínimo de 303.55 metros. Si comparamos esta situación con la situación inicial, se observan mejoras tras la implementación del proyecto - La altura promedio del escurrimiento es de 2.75 metros aproximadamente, con valores que oscilan entre un máximo de 4.16 metros y un mínimo de 1.76 metros. Si comparamos esta nueva situación con la condición inicial, tenemos que las condiciones sufren variaciones, confinándose la crecida a la nueva sección del cauce. - Las velocidades de escurrimiento generados, en el tramo de estudio, presentan, un valor promedio de 2.64 m/s. Los valores de las velocidades oscilan entre, un máximo de 3.70 m/s y un mínimo de 1.07 m/s. En este caso, las velocidades se estandarizan al interior del tramo explotado. Del análisis de los resultados obtenidos para la situación proyectada, se puede afirmar que las condiciones del cauce, luego de la extracción se conservan prácticamente sin variaciones de consideración con respecto a la situación actual, conservándose el equilibrio hidráulico en el sector analizado. En las tablas Nº4.14, N°4.15, N°4.16, N°4.17, N°4.18 y N°4.19 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria, se presentan los Resultados Modelación, Río Cachapoal, Situación Proyectada, para T=2 Años,5 años, 10 años, 25 años, 50 años, y 100 años, respectivamente. Mientras que en las tablas Nº4.20, N°4.21 y N°4.22, del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria, se presentan los Resultados Modelación, Río Cachapoal, Situación Proyectada, alta PE 95%, 80%, y 60%, respectivamente. 4.4 Análisis Comparativo de Resultados de la Modelación. En este análisis se tendrán en consideración las dos situaciones evaluadas las cuales respectivamente se definen como Actual y Proyectada. Para el desarrollo de los correspondientes análisis, los cuales se muestran a continuación, serán consideradas las seis hipótesis de caudal consideradas para el caso de las crecidas extraordinarias del cauce; {Q(T) = 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años}, dado que no tiene sentido físico analizar escurrimientos normales de alta probabilidad de excedencia o caudales ecológicos. 4.5 Determinación Zona de Influencia Hidráulica del Proyecto. A continuación se establece la zona donde el proyecto implementado ejerce su influencia hidráulica. Esta influencia se focaliza tanto en sentido hacia aguas arriba como hacia aguas debajo de la zona de inserción del proyecto y se establecen a partir del punto donde se producen diferencias en la cota del eje hidráulico según sea el evento evaluado. Los criterios para establecer la influencia del proyecto en la zona donde este será implementado de indican a continuación: - Se debe realizar la comparación entre la situación actual y la situación proyectada, sección a sección y determinando la diferencia entre las cotas de eje hidráulico obtenidas de las correspondientes modelaciones realizadas para todas las hipótesis de caudal consideradas para la condición de crecidas extraordinarias. - La influencia del proyecto queda determinada hasta el punto donde la magnitud de la diferencia tiende a Cero o se iguala a Cero. - Según el signo resultante a la diferencia entre las cotas de eje hidráulico independiente de su magnitud, la interpretación es la siguiente: - Magnitud Positiva (+): Depresión del Eje Hidráulico; Existe Influencia. - Magnitud Cero (0): Neutralidad; No existe influencia. - Magnitud Negativa (-): Peraltamiento del Eje Hidráulico; Existe influencia. Para establecer el grado o nivel de influencia, el siguiente cuadro muestra los rangos con los cuales es posible caracterizar el nivel de influencia. Rangos válidos para para cauces mayores. En la tabla Nº4.23 del Anexo 1.2 del Adenda Complementaria, se muestra la cuantificación de Rangos para Cursos o Cauces Mayores.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Tabla Nº4.24 del Anexo 1.2 del Adenda Complementaria. Zona de Influencia Hidráulica del Proyecto; Q(T)=2 años De la Tabla Nº4.24. i) Desde el extremo inferior del área de proyecto (Km 6.2), en dirección y sentido hacia aguas debajo de este punto. El proyecto ejerce su influencia sobre los parámetros hidráulicos hasta el Km 6.250. ii) Desde el extremo superior del área de proyecto (Km 3.6), en dirección y sentido hacia aguas arriba de este punto. El proyecto ejerce su influencia sobre los parámetros hidráulicos hasta el Km 3.5. Por lo tanto, para la crecida asociada a un caudal con 2 años como periodo de retorno, asociada a una probabilidad de excedencia del 50%, el proyecto concluye de ejercer su influencia sobre el entorno inmediato a su lugar de emplazamiento en una distancia de 100 ubicados tanto hacia aguas abajo como hacia aguas arriba de su lugar de emplazamiento. *Tabla Nº4.25 del Anexo 1.2 del Adenda Complementaria. Zona de Influencia Hidráulica del Proyecto; Q(T)=5 años* De la Tabla Nº4.25. i) Desde el extremo inferior del área de proyecto (Km 6.2), en dirección y sentido hacia aguas debajo de este punto. El proyecto ejerce su influencia sobre los parámetros hidráulicos hasta el Km 6.250. ii) Desde el extremo superior del área de proyecto (Km 3.6), en dirección y sentido hacia aguas arriba de este punto. El proyecto ejerce su influencia sobre los parámetros hidráulicos hasta el Km 3.5. Por lo tanto, para la crecida asociada a un caudal con 5 años como periodo de retorno, asociada a una probabilidad de excedencia del 20%, el proyecto concluye de ejercer su influencia sobre el entorno inmediato a su lugar de emplazamiento en una distancia de 100 ubicados tanto hacia aguas abajo como hacia aguas arriba de su lugar de emplazamiento. Tabla Nº4.26. Zona de Influencia Hidráulica del Proyecto; Q(T)=10 años De la Tabla Nº4.26. i) Desde el extremo inferior del área de proyecto (Km 6.2), en dirección y sentido hacia aguas debajo de este punto. El proyecto ejerce su influencia sobre los parámetros hidráulicos hasta el Km 6.3. ii) Desde el extremo superior del área de proyecto (Km 3.6), en dirección y sentido hacia aguas arriba de este punto. El proyecto ejerce su influencia sobre los parámetros hidráulicos hasta el Km 3.5. Por lo tanto, para la crecida asociada a un caudal con 10 años como periodo de retorno, asociada a una probabilidad de excedencia del 10%, el proyecto concluye de ejercer su influencia sobre el entorno inmediato a su lugar de emplazamiento en una distancia de 100 ubicados tanto hacia aguas abajo como hacia aguas arriba de su lugar de emplazamiento. *Tabla Nº4.27 del Anexo 1.2 del Adenda Complementaria. Zona de Influencia Hidráulica del Proyecto; Q(T)=25 años.* De la Tabla Nº4.27. i) Desde el extremo inferior del área de proyecto (Km 6.2), en dirección y sentido hacia aguas debajo de este punto. El proyecto ejerce su influencia sobre los parámetros hidráulicos hasta el Km 6.3. ii) Desde el extremo superior del área de proyecto (Km 3.6), en dirección y sentido hacia aguas arriba de este punto. El proyecto ejerce su influencia sobre los parámetros hidráulicos hasta el Km 3.5. Por lo tanto, para la crecida asociada a un caudal con 25 años como periodo de retorno, asociada a una probabilidad de excedencia del 4%, el proyecto concluye de ejercer su influencia sobre el entorno inmediato a su lugar de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	emplazamiento en una distancia de 100 ubicados tanto hacia aguas abajo como hacia aguas arriba de su lugar de emplazamiento. *Tabla Nº4.28 del Anexo 1.2 del Adenda Complementaria. Zona de Influencia Hidráulica del Proyecto; Q(T)=50 años.* De la Tabla Nº4.28. i) Desde el extremo inferior del área de proyecto (Km 6.2), en dirección y sentido hacia aguas debajo de este punto. El proyecto ejerce su influencia sobre los parámetros hidráulicos hasta el Km 6.3. ii) Desde el extremo superior del área de proyecto (Km 3.6), en dirección y sentido hacia aguas arriba de este punto. El proyecto ejerce su influencia sobre los parámetros hidráulicos hasta el Km 3.5. Por lo tanto, para la crecida asociada a un caudal con 50 años como periodo de retorno, asociada a una probabilidad de excedencia del 2%, el proyecto concluye de ejercer su influencia sobre el entorno inmediato a su lugar de emplazamiento en una distancia de 100 ubicados tanto hacia aguas abajo como hacia aguas arriba de su lugar de emplazamiento. *Tabla Nº4.29 del Anexo 1.2 del Adenda Complementaria. Zona de Influencia Hidráulica del Proyecto; Q(T)=100 años.* De la Tabla Nº4.29. i) Desde el extremo inferior del área de proyecto (Km 6.2), en dirección y sentido hacia aguas debajo de este punto. El proyecto ejerce su influencia sobre los parámetros hidráulicos hasta el Km 6.3. ii) Desde el extremo superior del área de proyecto (Km 3.6), en dirección y sentido hacia aguas arriba de este punto. El proyecto ejerce su influencia sobre los parámetros hidráulicos hasta el Km 3.5. Por lo tanto, para la crecida asociada a un caudal con 100 años como periodo de retorno, asociada a una probabilidad de excedencia del 1%, el proyecto concluye de ejercer su influencia sobre el entorno inmediato a su lugar de emplazamiento en una distancia de 100 ubicados tanto hacia aguas abajo como hacia aguas arriba de su lugar de emplazamiento. Como conclusión del análisis se tiene que, para todos eventos evaluados en condición de crecidas extraordinarias, la implementación del proyecto evaluada ejercerá influencia sobre los parámetros hidráulicos en una zona que se extiende por 100 metros, estos ubicados tanto hacia aguas abajo como hacia aguas arriba de las aristas extremas de la zona propuesta para la explotación. 4.5.1 Análisis Comparativo de las Velocidades de Escurrimiento. Una de las variables de mayor incidencia en la proliferación de fenómenos erosivos la constituye la magnitud de la velocidad de escurrimiento y bajo condiciones de crecidas extraordinarias como son las consideradas en las correspondientes modelaciones realizadas a objeto de la evaluación del proyecto y que para nuestro caso específico corresponden a las asociadas a 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años de periodo de retorno. De acuerdo a la teoría de canales abiertos, incorporar al interior de una zona determinada algún elemento externo (Proyecto o condición Proyectada), el cual como resultado de su trabajo mecánico incremente porcentualmente la velocidad del escurrimiento en una magnitud que supere en un 20% la magnitud determinada para la situación inicial o actual. Traerá como consecuencia la incorporación factores adicionales que eventualmente podrían derivar en la proliferación de procesos erosivos y en consecuencia estos transformarse en algún acontecimiento no deseado. Por otra parte, y por el contrario a lo señalado en el párrafo anterior, también es frecuente encontrar resultados donde los valores se conservan, la variabilidad tiende a cero o simplemente disminuye respecto de la situación inicial o actual.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	En este caso, se entiende que el proyecto implementado regula las características del escurrimiento y torna el trabajo reo simplemente adopta valores negativos, situación que se interpreta como una regulación de las velocidades de escurrimiento, donde se concluye que el trabajo mecánico inducido favorece a las características del escurrimiento mitigando todas aquellas acciones que pudiesen derivar en la proliferación de fenómenos asociados a la degradación o erosión en el cauce al interior de la zona en análisis. Visto lo anterior, se entregan a continuación en las siguientes tablas, los resultados asociados al desarrollo del análisis comparativo caso a caso, donde es posible observar que, para cada uno de los casos y eventos comparados, tras la implementación del proyecto, los valores se encuentran muy por debajo del límite máximo superior exigible. En consecuencia, se concluye de manera categórica a partir de los resultados de este análisis, que una vez materializado el proyecto. El trabajo mecánico ejercido tantas aguas abajo, en el interior y aguas arriba de la zona en análisis, bajo la condición de eventos asociados a crecidas extraordinarias del cauce, las obras de explotación instauradas no incorporaran ni introducirán elementos externos que deriven en fenómenos asociados a la degradación o erosión del cauce. En las tablas Nº4.30, N°4.31 y N°4.32 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se presenta el Análisis de Variabilidad de las Velocidades de Escurrimiento; Situación Actual v/s Situación Proyectada; Q(T)= 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años. 5. CALCULO DE ARRASTRE DE SEDIMENTOS. 5.1 Metodología de Cálculo. En este punto, se determinaron las tasas de arrastre de sedimentos de fondo en el sector de estudio. 5.2. Análisis de Resultados. La metodología para el cálculo de Arrastre de Sedimentos propuesta por los Sres. Meller, Peter y Muller, como su nombre lo señala, permite evaluar la capacidad de arrastre de partículas por el lecho, pero, por si sola, no permite establecer tasas o potencialidad de reposición de los cauces. Para dichos efectos, se debe realizar un análisis complementario, el cual consiste, básicamente, en desarrollar un balance de masas, en el cual se debe tener en consideración la distribución del área en estudio en tramos regulares. En nuestro caso, conviene subdividir el área en estudio en tres tramos homogéneos, los cuales se indican a continuación. - Tramo 1: Km 6.7 a 6.3 (Aguas Abajo Explotación). - Tramo 2: Km 6.2 a 3.6 (Extracción sector). - Tramo 3: Km 3.5 a 2.9 (Aguas Arriba Extracción). En el análisis se pueden presentar tres situaciones posibles, las cuales se indican a continuación: - (+): El resultado positivo indica que el sector en análisis favorece el embancamiento. - (0): Indica Neutralidad. - (-): El resultado negativo indica que el sector en análisis favorece a la socavación. El potencial de arrastre, neutralidad o potencial de socavación estará dado por la suma algebraica de la diferencia establecida entre la potencialidad de arrastre promedio de cada tramo. 5.2.1 Análisis Balance de Masas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Si, analizamos el balance de masa efectuado para la situación actual o sin proyecto, la situación general o tendencia del cauce en el tramo es variable en función de los períodos de retorno analizados. Las tasas medias son las siguientes: Para: T(1.05) [95% PE] = 5.3 (m3/hr); Tendencia a la Depositación. T(1.25) [80% PE] = 14.0 (m3/hr); Tendencia a la Depositación. T(1.67) [80% PE] = 17.1 (m3/hr); Tendencia a la Depositación. Con la situación proyectada, se aprecia una leve crecida porcentual de las tasas promedio de reposición para todos los períodos de retorno consultados. Lo que caracteriza al tramo en estudio como tendiente al embancamiento. Los valores obtenidos se muestran a continuación: Para: T(1.05) [95% PE] = 5.3 (m3/hr); Tendencia a la Depositación. T(1.25) [80% PE] = 14.8 (m3/hr); Tendencia a la Depositación. T(1.67) [60% PE] = 17.9 (m3/hr); Tendencia a la Depositación. Del análisis de los resultados derivados del Balance de Masas, para todos los casos estudiados, se deduce que la tendencia general del tramo es a la depositación o sedimentación. Lo anterior valido tanto para la situación actual como para la situación proyectada. Con respecto a las magnitudes determinadas, estas se observan muy semejantes al comparar las distintas hipótesis considerando su unidad de medida, la cual se encuentra expresada en (m3/Hora). En consecuencia, se puede afirmar que, tras la materialización del proyecto, se conserva el equilibrio sedimentológico de la zona en análisis. 5.2.2 Análisis Arrastre de Sedimentos bajo condiciones Medias. Del análisis de los resultados derivados del comportamiento medio de la sedimentología en el interior del área en análisis. Para todos los casos estudiados, tanto para la situación actual como para la situación proyectada y con respecto a las magnitudes determinadas, estas se observan muy semejantes al comparar las distintas hipótesis evaluadas, considerando su unidad de medida, la cual se encuentra expresada en (m^3/Hora). En consecuencia, se puede afirmar que, tras la materialización del proyecto, también se conserva el equilibrio sedimentológico de la zona en análisis para las condiciones y comportamiento medio del fenómeno analizado. En la tabla Nº5.1 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se detalla el Arrastre de Sedimentos, Resultados Medios. Mientras que en la figura Nº5.1 del mismo aneo se grafica el dicho arrastre. A mayor abundamiento en las tablas N°5.2, N°5.3, N°5.4, N°5.5, N°5.6 y N°5.7 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se presenta información sobre el arrastre de Sedimentos, para situación actual, en 95% PE, 80% PE, 60% PE, respectivamente. Mientras que para la situación proyectada la información se presenta en las tablas N°5.5, N°5.6 y N°5.7 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria en 95% PE, 80% PE, 60% PE, respectivamente. Luego, en las tablas Nº5.8 y N°5.9 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria, se presentan los balances de masas para la situación actual y la proyectada, respectivamente. 6. ANÁLISIS DE SOCAVACIONES. El análisis de socavación se realizó, sobre la base de la metodología propuesta por *Lishtvan Levediev*, en el desarrollo del cálculo se considerarán

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	las mismas 50 secciones que se analizaron para el cálculo de eje hidráulico y en este caso también se estudiará, tanto la situación actual como la situación proyectada. 6.1. Socavaciones Método de *Lishtvan Levediev*. El método, es aplicable globalmente a una sección, pero puede utilizarse para realizar el cálculo en franjas. Para cada franja, se determina la profundidad máxima de escurrimiento, incluyendo la de la situación socavada para sedimentos no cohesivos. 6.2. Análisis de Resultados de las Socavaciones. Otro de los parámetros de relevancia para la determinación de la incidencia del proyecto en la zona de implementación y el cual permite establecer si el este una vez materializado incorpora elementos que pudiesen derivar en procesos que contribuyan con la degradación del área fomentando el desarrollo de procesos erosivos es el análisis de las socavaciones Generales. De igual manera que para las velocidades de escurrimiento, los resultados obtenidos tienen significado o connotación física cuando el fenómeno se analiza para las correspondientes hipótesis de caudales en crecidas extraordinarias, donde en nuestro caso, las modelaciones realizadas a objeto de la evaluación del proyecto corresponden a las asociadas a 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años de periodo de retorno. De acuerdo a la teoría de canales abiertos, incorporar al interior de una zona determinada algún elemento externo (Proyecto o condición Proyectada), el cual como resultado de su trabajo mecánico incremente porcentualmente el fenómeno de las Socavaciones Generales en una magnitud que supere en un 20% la magnitud determinada para la situación inicial o actual. Traerá como consecuencia la incorporación factores adicionales que eventualmente podrían derivar en la proliferación de procesos erosivos y en consecuencia estos transformarse en algún acontecimiento no deseado. Por otra parte, y por el contrario a lo señalado en el párrafo anterior, también es frecuente encontrar resultados donde los valores se conservan, la variabilidad tiende a cero o simplemente disminuye respecto de la situación inicial o actual. En este caso, se entenderá que el proyecto implementado regula las características del escurrimiento y torna el trabajo reo simplemente adopta valores negativos, situación que se interpreta como una regulación de las velocidades de escurrimiento, donde se concluye que el trabajo mecánico inducido favorece a las características del escurrimiento mitigando todas aquellas acciones que pudiesen derivar en la proliferación de fenómenos asociados a la degradación o erosión en el cauce al interior de la zona en análisis. Visto lo anterior, se entregan a continuación en las siguientes tablas, los resultados asociados al desarrollo del análisis comparativo caso a caso, donde es posible observar que, para cada uno de los casos y eventos comparados, tras la implementación del proyecto, los valores se encuentran muy por debajo del límite máximo superior exigible. Y adicionalmente, la incorporación de las obras de explotación propuestas, de acuerdo a los resultados obtenidos, impactan en la zona de estudio positivamente, mitigando el fenómeno analizado en el 100% de los casos evaluados y al interior de la zona de influencia hidráulica del proyecto. El cual tiene carácter de pre-existente tal como se refleja en los correspondientes análisis realizados para la situación inicial o actual. En consecuencia, se concluye de manera categórica a partir de los resultados de este análisis, que una vez materializado el proyecto. El trabajo mecánico ejercido tantas aguas abajo, en el interior y aguas arriba de la zona en análisis, bajo la condición de eventos asociados a crecidas extraordinarias del cauce, las obras de explotación instauradas no incorporan ni introducirán elementos externos que deriven en fenómenos asociados a la degradación, erosión o

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	socavación del cauce. Por el contrario, la incorporación del proyecto influye y contribuye a la disminución y en consecuencia a la mitigación del fenómeno las socavaciones, el cual tiene carácter de pre- existente. En las tablas y graficas que a continuación se adjuntan, queda de manifiesto y demostrado todo lo afirmado en los párrafos precedentes. Tabla Nº6.2. Resumen de Resultados Análisis Comparativo Variabilidad de las Socavaciones; Q(T)=2, 5, 10, 25, 50 y 100 años. En las figuras Nº6.1, N°6.2, N°6.3, N°6.4, N°6.5 y N°6.6 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria, se muestran las Socavaciones Generales; Q(T)=2 años, 5 años, 10años, 25 años, 50 años, y 100 años, Análisis Grafico, respectivamente. En las tablas Nº6.3, N°6.4, N°6.5, N°6.6, N°6.7 y N°6.8 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se presenta información sobre el análisis de Socavaciones, Situación Actual, Q(2) años; 5 años, 10 años, 25 años, 50 años y 100 años. Mientras que en las tablas Nº6.9, N°6.10, N°6.11, N°6.12, N°6.13 y N°6.14 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se presenta información sobre el análisis de Socavaciones, Situación Proyectada, Q(2) años; 5 años, 10 años, 25 años, 50 años y 100 años. **c) Programa de explotación de áridos.** A continuación, se incluyen los elementos que caracterizan y definen las obras de explotación propuestas en el proyecto. 7.1 Cubicaciones, Parámetros Característicos, Producción, Equipos-Maquinarias y Programa de Trabajo a Mediano – Corto Plazo. El estudio hasta ahora realizado plantea la factibilidad técnica de desarrollar una faena extractiva constituida básicamente por un canalón central, el cual cumplirá con la función de regular el escurrimiento del cauce ante crecidas de altos periodos de retorno. Los movimientos de tierra asociados a las obras propuestas se estima que son los siguientes: - Volumen Total de Corte (1): 1.393.269 m^3. - Volumen Total Rellenos o Rechazos (2): 0 m^3. - Volumen de Explotación (1) – (2): 1.393.269 m^3, equivale a 1.4 mill. m^3. Los resultados parciales de las cubicaciones se muestran a continuación. 7.1.1 Cubicaciones. Los volúmenes parciales correspondientes a cada dupla de secciones y su situación acumulada se indican en cada una de las Secciones de los planos de Perfiles Transversales, tal como se detallan en la tabla 7.1 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria, las Cubicaciones Proyecto. Hacer notar que el volumen considerado está medido en forma geométrica en banco. No considera esponjamiento. Este esponjamiento se estima entre un 20 a un 30% de mayor volumen cuando es medido sobre camión. 7.1.2 Parámetros característicos del alineamiento Base. Por tratarse de una obra que se desarrolla teniendo como referencia de apoyo eje del cauce, en la tabla 7.2. del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se presentan las coordenadas del perímetro que definen Emplazamiento Eje Cauce Río Cachapoal. 7.1.3 Área de explotación. El área donde se realiza la explotación está delimitada por los vértices indicados que configuran un Canalón de 2.600 m de longitud y que varía entre 300 y 500 m de ancho basal. Las coordenadas que definen sus vértices se muestran en la tabla 7.3 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	7.1.4 Producción. El volumen total aproximado a remover en el proyecto corresponde a 1.393.269 m^3. Considerando que los trabajos se programan para ser ejecutados en un plazo de 15 años, los movimientos medios de tierra en general son del orden de los 92.885 (m^3/año). 7.1.5 Equipos y maquinarias. La faena cuenta con una flota compuesta de los siguientes equipos. - 1 Excavadora tipo PC – 320; Volumen Balde 1.0 a 1.5 m^3. - 3 Camiones Tolva, Capacidad Tolva de 15 m^3. - 1 Vehículos menores de servicio. Sin perjuicio de los equipos señalados, el concesionario del permiso de explotación puede modificar la flota y equipos de acuerdo con las necesidades de producción, dentro de los límites del permiso. 7.1.6 Aplicación de la Metodología de Explotación y Descripción del Proyecto. El proyecto extractivo consiste en la excavación, carguío y transporte de materiales áridos apostados en el lecho del río. El método de explotación se contempla, la remoción y retiro de los materiales por medio del "Corte de Bloques Regulares", metodología que consiste en generar secciones geométricas de trabajo o unidades de explotación (UE) sobre la superficie a intervenir, las cuales quedan definidas por anchos y longitudes pre establecidas, los que generalmente se orientan privilegiando las características del escurrimiento del cauce a modo de minimizar la interacción entre los escurrimientos superficiales y las labores de extracción. En función a dicha directriz, la extracción propuesta se desarrollará en tres Fases o Etapas, de acuerdo a lo señalado en el esquema que a continuación se presenta en las figuras 7.1. y 7.2 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria, correspondientes a la Definición de Unidades de Explotación y Fases de Producción. 1.- El área total propuesta para la extracción desde este sector, se subdivide en 10 franjas cuyas longitudes varían de acuerdo a lo señalado en la figura (7.1.). 2.- Para los efectos de su identificación en términos operacionales, las franjas serán enumeras de manera correlativa del 1 al 10 y le será asignado como nomenclatura identificadora el prefijo UEn. 3.- El orden de extracción de la franja será correlativo, de acuerdo a lo señalado en el esquema propuesto en la figura (7.2.). Los tiempos asociados a los trabajos extractivos desarrollados al interior de cada una de estas unidades productivas, queda definido en el programa operacional de producción de mediano - corto plazo, el cual tiene un carácter mensual y se incorpora en el capítulo. Respecto del programa de corto plazo, los profesionales encargados de la explotación deben desarrollar dicho programa de trabajo, el cual estará basado en el programa desarrollado para la evaluación del estudio. 4.- El programa de trabajo elaborado por los profesionales responsables, debe tener en consideración las siguientes variables: a) Necesidades específicas de producción de la empresa; b) Características puntuales de las condiciones Generales de escurrimiento superficial de las aguas; c) Incidencia de los trabajos extractivos en el escurrimiento superficial, teniendo en consideración evitar bajo toda circunstancia el contacto directo tanto de la maquinaria y equipos utilizados en dicho proceso.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	5.- Para los efectos de dar total cumplimiento de lo indicado en el punto 4, el plan de trabajo elaborado debe incluir a lo menos tres frentes alternativos para la producción, donde estos deberán estar posicionados en la misma unidad operativa (UE) en proceso de extracción. 6.- En la eventualidad de que las condiciones Generales relacionadas con la dinámica del escurrimiento de las aguas en algún momento no permitan dar cumplimiento con lo indicado tanto en el punto 4 como en el 5, el programa de trabajo debe temporalmente reestructurarse hacia la unidad extractiva inmediatamente siguiente de acuerdo al orden correlativo asignado, donde los criterios a utilizar para la elaboración del correspondiente programa de extracción, deberá ajustarse a los mismos criterios y directrices generales que intervienen en la elaboración de cada programa. 7.- Si la dinámica del escurrimiento superficial impide temporalmente el cumplimiento de las directrices bajo las cuales deben elaborarse los correspondientes programas de producción a corto plazo, se debe proceder con la paralización temporal de las laboras extractivas en toda la zona afectada y hasta que estos vuelvan a su normalidad y sea posible la reanudación de los trabajos extractivos. 8.- Siempre el programa de trabajo debe tener en consideración que el avance de los trabajos extractivo debe ser desarrollado en sentido desde aguas abajo y en dirección hacia aguas arriba. En oposición al escurrimiento de las aguas de acuerdo a lo indicado en el esquema adjunto. 9.- De manera previa al inicio de la extracción en alguna de las unidades productivas siguientes, de acuerdo al orden correlativo asignado, se deberá tener en consideración que el frente productivo en proceso de desarrollo, de acuerdo al programa de trabajo, sea removido en su integridad, salvo ante la contingencia claramente especificada en el punto 6. 7.1.7 Implementación de Fases del Proyecto. De acuerdo a la figura (7.2.), la producción se desarrolla a partir de la implementación de tres Fases, donde cada una de estas está asociada a un grupo de Unidades de Explotación de acuerdo a lo siguiente: Fase I: Esta Fase comprende actividades relacionadas con la preparación de la infraestructura básica, preparación de la explotación y producción. Las actividades a desarrollar en esta etapa son las siguientes: a) Construcción Obra de Cruce. b) Habilitación de Accesos. c) Explotación Canalón Desvío de Aguas. Fase II: Se encuentra asociada exclusivamente al proceso de explotación, donde para un óptimo manejo y control, se ha procedido a sub-dividirla en custro Sub Fases de acuerdo a lo siguiente. (Ver figura 7.2.) a) Sub Fase (1): Extracción Unidades de Explotación. (UE 1): Bloques (1 a 8); (UE 2): Bloques (1 a 11); (UE 3): Bloques (1 a 13). b) Sub Fase (2): Extracción Unidades de Explotación. (UE 4): Bloques (1 a 13); (UE 5): Bloques (1 a 13). c) Sub Fase (3): Extracción Unidades de Explotación. (UE 6): Bloques (1 a 9); (UE 7): Bloques (1 a 9). d) Sub Fase (4): Extracción Unidades de Explotación. (UE 6): Bloques (10 a 13); (UE 7): Bloques (10 a 13);

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	(UE 8): Bloques (1 a 13); (UE 9): Bloques (1 a 11); (UE 10): Bloques (1 a 8). Fase III: Proceso de Abandono y Cierre de la faena. 7.1.8 Aplicación del Modelo de Bloques para la Explotación. Para el desarrollo coordinado y programado de los trabajos extractivos, se incorpora en el interior del modelo de extracción general, una sectorización geométrica denominada "BLOQUES". La aplicación del modelo puede observarse en detalle en la figura (7.2.). Esta distribución geométrica se aplica a cada una de las Unidades de Explotación (UEn), donde como el resultado de esta aplicación es la siguiente: (UE 1): Bloques 1 al 8. (UE 2): Bloques 1 al 11. (UE 3): Bloques 1 al 13. (UE 4): Bloques 1 al 13. (UE 5): Bloques 3 al 13. (UE 6): Bloques 3 al 13. (UE 7): Bloques 3 al 13. (UE 8): Bloques 3 al 13. (UE 9): Bloques 3 al 11. (UE 10): Bloques 3 al 8. Con relación al posicionamiento en el interior del área general de trabajo, este se ajusta a lo señalado en los cuadros presentados en las páginas 92, 93 y 94 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria. 7.2 Programa de Trabajo a Mediano - Corto Plazo. El programa de trabajo consta de tres etapas o elementos fundamentales, los cuales son: - Preparación (Trabajos Topográficos). - Producción (Explotación Cauce). - Abandono. Para el desarrollo del programa es necesario conocer los tiempos asociados a la remoción de cada uno de los bloques, para a continuación determinar la vida útil de cada una de las unidades de explotación y de esta manera establecer la extensión en el tiempo de cada fase. Los cuadros que se muestran desde la página 96 a la página 106 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria permiten apreciar la determinación de los tiempos asociados a la extracción de cada una de las unidades productivas proyectadas. **d) Plan de Monitoreo, cuando corresponda.** Desde el inicio de la ejecución del proyecto se realizan seguimientos topográficos con la finalidad de controlar la rasante propuesta en el estudio hidráulico y mantener el control y seguimiento del material extraído. Seguimientos Topográficos: Se procede a definir esta actividad como una operación auxiliar del proceso de explotación con carácter de continua en el tiempo durante toda la vida útil del proyecto y cuyo dominio se extiende desde la fecha de inicio de la “Fase I” hasta la fase de cierre total de las faenas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Los objetivos de esta actividad son los siguientes:

- Proporcionar todos los antecedentes que sean necesarios para garantizar que las actividades extractivas se ajusten a los parámetros espaciales y geométricos que considera el proyecto.

- Constituirse en una herramienta de guía y apoyo continuo de las operaciones extractivas.

- Ejercer un autocontrol continuo sobre el desarrollo de los trabajos extractivos.

- Asumir la función de enlace para la entrega de la información relacionada el estado de avance del proyecto a las correspondientes autoridades competentes.

Es importante señalar que la Autoridad fiscalizadora podrá realizar las inspecciones a las obras de extracción y solicitar los antecedentes que estime conveniente toda vez que sea requerido.

Para la implementación del plan se considera el desarrollo de cuatro etapas:

I. Actualización de Antecedentes Topográficos.

II. Replanteo de Obras.

III. Controles Topográficos de Obras.

IV. Controles Topográficos de Cierre.

I. ACTUALIZACIÓN DE ANTECEDENTES TOPOGRÁFICOS.

Esta actividad tiene por objetivo actualizar el modelo de superficie topográfico de terreno en la zona donde se ejecutará el proyecto una vez que el proyecto obtenga la correspondiente Resolución de Calificación Ambiental.

El dominio o cobertura que considerar en la toma de datos topográficos se extiende desde el kilómetro 2.9 hasta el kilómetro 6.7 de acuerdo con las referencias del proyecto. En las correspondientes vistas de planta, secciones transversales y sección longitudinal, se incorporan los antecedentes geométricos del proyecto y se procede con la entrega oficial de las correspondientes copias con respaldos digitales a las correspondientes autoridades competentes en el tema.

Los antecedentes son puestos a disposición de la autoridad en el momento en que se realice la entrega oficial del terreno.

II. REPLANTEO DE OBRAS.

Esta actividad tiene por objetivo implementar en el cauce del río Cachapoal todos los elementos demarcatorios que permitan delimitar, tanto el perímetro total que define la zona de explotación proyectada, como también caracterizar las distintas áreas que se han insertado al interior del polígono de explotación para su adecuada administración.

Los trabajos por ejecutar durante el proceso de replanteo de obras son los siguientes:

- Materialización en el interior del cauce de los deslindes o vértices que definen el polígono de explotación proyectado.

La demarcación debe estar ejecutada y disponible para su inspección para la fecha del acto de entrega de terreno.

La demarcación se realiza con materiales claramente distinguibles e inamovibles. Al mismo tiempo los elementos demarcadores deben permanecer in situ durante toda la vida útil operacional del proyecto y en el caso que estos elementos se deterioren, es responsabilidad de la empresa titular del proyecto realizar su reposición oportunamente. Acción que deberá

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	realizarse las veces que sea necesario dentro de la vida útil operacional del proyecto. - Materialización in situ al interior del polígono de explotación proyectado las unidades de explotación definidas para establecer la primera línea de orden que da origen al programa de explotación. La demarcación se realiza con elementos claramente distinguibles, inamovibles y de distinta naturaleza que los utilizados para la demarcación de los deslindes o vértices del polígono proyectado. Esta demarcación se realiza cuatro veces durante la vida útil del proyecto, donde en cada una de estas instancias se procede con la materialización de los vértices correspondientes a todas las unidades de explotación (UEn) que formen parte de una Sub Fase (n). Con respecto instante en el cual debe ejecutarse esta demarcación, se considera que estos trabajos se realicen entre los 5 y 10 días corridos, previos al inicio de las actividades extractivas por ejecutar en la correspondiente Sub Fase. Los elementos de demarcación deben permanecer in situ durante toda la vida útil operacional de la correspondiente Sub Fase y en el caso que estos elementos se deterioren, será responsabilidad de la empresa titular del proyecto realizar su reposición oportunamente acción que debe realizarse las veces que sea necesario dentro de la vida útil operacional de la respectiva Sub Fase. - Demarcación por medio de estacado y trazado con “Cal” de cada uno de los “Bloques” de producción asignados a la respectiva Sub Fase operacional. Esta actividad tiene como objetivo el de caracterizar e individualizar a cada uno de los “bloques” que componen una determinada Sub Fase, permitiendo de esta forma generar las condiciones básicas que permitirán desarrollar una adecuada organización y administración de los trabajos de extracción, lo que permite optimizar el correspondiente proceso de control de la producción. La actividad consiste en demarcar los vértices que componen el bloque a extraer mediante la instalación de estacas referenciales donde las cuales deben ser claramente identificables en el terreno y deben permanecer estables durante toda la vida útil del “Bloque” en producción. Una vez determinados los vértices del correspondiente “Bloque”, se procede con demarcar el perímetro con un trazado visible constituido por Cal. Luego, para el desarrollo de las excavaciones a desarrollar en cada uno de los “Bloques”, se cuenta con dos elementos de apoyo materializados en terreno y los cuales constituyen la guía para implementación de los parámetros geométricos de la sección de explotación proyectada. Los parámetros geométricos por controlar corresponden a la “Rasante de Corte Proyectada” y “Definición de Taludes”. Los elementos de apoyo para la configuración in situ de estos elementos geométricos son los siguientes: i) Instalación de escuadras taluceras para subsecciones de trabajo y sección final. ii) Niveletas móviles con demarcación lateral de apoyo. La frecuencia de las actividades de replanteo de los “Bloques” de producción es la siguiente: 1. Demarcación de vértices del “Bloque” a extraer: Entre los 4 y 5 días corridos previos al inicio de la explotación del “Bloque”. 2. Instalación de los elementos de apoyo indicados en i) y ii): Dentro de los 2 a 3 días corridos previos al inicio de la extracción del “Bloque”. 3. Número de “Bloque” por replantear: De acuerdo a lo señalado en el diagrama de secuencia de explotación y la programación de corto plazo. La lámina presentada en la página 110 del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria señala la secuencia de la explotación para el proyecto. III. CONTROLES TOPOGRÁFICOS DE OBRAS.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Esta actividad se caracteriza por ser continua y se desarrolla durante toda la vida útil del proyecto. En términos prácticos, los controles sobre el área de explotación donde la frecuencia del control tendrá un carácter me semanal. El objetivo de adoptar dicha frecuencia es detectar oportunamente cualquier desviación de las obras de explotación que pudiesen manifestarse y tomar las acciones correctivas que sean pertinentes. Estos controles dan origen a informes mensuales los cuales se elaboran en formato de compendio de las actividades semanales registradas, donde estos antecedentes pasarán a formar parte de la base de datos del área de operaciones. Los contenidos básicos de los informes son los siguientes: - Identificación de la Sub Fase, Unidad de Explotación, Numero de Bloque y kilometraje; - Planimetría del polígono de explotación mostrando el estado de avance de la extracción; Perfiles transversales comparativos, graficando las líneas de tierra de la situación inicial v/s la línea de tierra que representa el avance de la explotación. Los perfiles transversales pueden ser acotados al ancho de la situación proyectada no pudiendo ser menor a esta de modo que se pueda establecer de manera fiel el estado de avance de las obras extractivas en ejecución. - Cuadros comparativos de las cotas de la rasante controlada indicando las diferencias registradas respecto de la situación proyectada. Donde con relación a los desniveles observados, la interpretación i acciones a tomar son las siguiente: 1. Diferencia con Signo Positivo (+), implica sector Sub Excavado. Acción por realizar: Corte en la zona hasta registrar diferencia dentro de tolerancia. 2. Diferencia igual a cero (0), implica que la extracción se encuentra ejecutada a cota de rasante proyectada. 3. Diferencia con Signo Negativo (+), implica sector Sobre Excavado. Acción por realizar: Relleno en la zona hasta registrar diferencia dentro de tolerancia. Para los efectos del control topográfico, se define una tolerancia de (±) 0,1 metros, dentro de este rango, se considerará que la obra se encuentra bien ejecutada. Los resultados obtenidos en los números (1), (2) y (3), deberán entregarse tabulados y acompañados de la correspondiente representación gráfica. Además, se debe dejar constancia de la fecha del muestreo en terreno y la fecha de elaboración del informe de autocontrol. Por último, el informe debe contar con el apoyo de registros fotográficos que muestren el desarrollo de las obras controladas. Trimestralmente la empresa realiza un informe general de explotación, el cual básicamente compilará la información catastrada en los informes mensuales. Los resultados de este informe son remitidos simultáneamente tanto a la Dirección Regional de Obras Hidráulicas, como a la Superintendencia de Medio Ambiente y a las Municipalidades de Rancagua y Olivar, estas últimas en función del sector de explotación, para de esta forma dejar constancia del seguimiento de los trabajos. Previo al inicio de los trabajos topográficos, el “TITULAR” del proyecto, el cual se representa para tales efectos por el profesional responsable de las operaciones extractivas, debe presentar a la Inspección Fiscal para su aprobación, una planificación que permita determinar la forma de ejecución del trabajo, además, debe incluir una programación que permita una correcta organización entre los trabajos de terreno y oficina. La planificación se estructura de la siguiente forma: a) Nómina del personal técnico que ejecutará los trabajos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	b) Metodología adoptada para la ejecución de los trabajos. Se debe incluir un diagrama o carta Gantt de las actividades a realizar. c) Cantidad, especificaciones y características de los equipos y software topográfico que son utilizados para desarrollar los trabajos topográficos. Este programa no debe ser modificado, excepto por causa de fuerza mayor, la presentación del nuevo programa se realiza en una reunión citada para tal efecto por la Inspección. La Inspección aprueba por escrito las modificaciones propuestas, previa verificación que la calidad del estudio no sea afectada negativamente. IV. CONTROLES TOPOGRÁFICOS DE CIERRE DE FAENAS. Se procede realizar un levantamiento topográfico del cauce, cuyo objetivo es detectar anomalías o diferencias respecto a los parámetros geométricos señalados en el Estudio Hidráulico PAS 159. Las anomalías o diferencias detectadas en dichos parámetros deben ser rectificadas durante el proceso de cierre de las obras. Concluidos los trabajos de rectificación de los parámetros geométricos, se procede con el desarrollo de un nuevo levantamiento topográfico en la zona de proyecto y una vez que la corrección de las anomalías se encuentre verificadas, se procede con la elaboración de los correspondientes planos "As Build", los cuales son puestos a disposición de la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP en el acto de recepción de las obras. Para el cierre del área de extracción se solicita a la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP, la recepción del cauce, para verificar que el proceso de extracción se desarrolló y llevó a cabo conforme lo indicado en el permiso de extracción de áridos. Las actividades descritas precedentemente (Seguimientos topográficos Delimitación del Área de Extracción y Cierre de faenas) se ejecutan según los establecido en el Numeral 7.1 del "Procedimiento de Extracción de Áridos de la DOH" (Resolución DOH VI 1371 de Fecha 3 de julio 2015), el cual se fundamenta en las "Especificaciones Técnicas Topográficas (ETT-DOH)" y en "Normas Generales para el Dibujo y Presentación de Planos (NGD)" (Resol DOH N 7216 de 7 octubre 2011), ambos documentos de la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP. Específicamente según lo establecido en el Numeral 7.1.6.1 y 7.1.6.2 de la Resolución DOH VI 1371 los cuales entregan descripción de los trabajos a desarrollar, los contenidos a obtener como resultado del trabajo topográfico y la descripción y características que debe cumplir la entrega de la información a la autoridad. **e) Plan de Contingencias.** **f) Plan de emergencia, si aplica.** El plan de emergencia y contingencia se adjunta en Anexo 3 de la Adenda Complementaria. En Anexo A del Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria se presentan los resultados gráficos de la modelación hidráulica HEC RAS crecidas, para situación actual y proyectada. Los contenidos técnicos y formales del permiso ambiental sectorial mixto estipulado en el artículo 159 del Reglamento del SEIA se presentan en Anexo 7.5 de la DIA, complementados en Anexo 2.4 de la Adenda, y Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Pronunciamiento del órgano competente	De acuerdo al Oficio Ord. N°9/21 de fecha 05 de febrero de 2021, la Dirección de Obra hidráulicas de la Región de O'Higgins, condiciona el otorgamiento del permiso, de acuerdo a lo siguiente: *"a) En virtud que el titular del proyecto declara: "Por lo que se descarta la ejecución del proyecto exclusivamente por la comuna de Rancagua", este servicio informa que el proyecto en revisión para los correspondientes permisos ambientales sectoriales (PAS 159), deberá cumplir estrictamente con lo requerido técnicamente en cada solicitud, en lo que respecta a:* *- Envío de los respectivos proyectos para los PAS sectoriales e inicio de actividades de extracción sólo cuando se tengan resueltas todas las variables, consideradas como proyecto único en su conjunto (para ambas comunas).* *- Actualización de topografía conforme ha sido observado en Ord N°65 DOH UMA VI, fajo los requisitos técnicos establecidos en el procedimiento de extracción de áridos.* *- Para el seguimiento por efectos de crecidas y control de seguridad de infraestructura pública defensas fluviales, puentes, caminos, etc.) y privada.* *b) En virtud que el titular del proyecto declara: "Se aclara a la autoridad que, de obtener una respuesta desfavorable de la comuna de Olivar respecto a la extracción de áridos en el área de su jurisdicción, la ejecución del proyecto no sería viable para el titular", este servicio solicita se considere un hito que permita fijar un plazo para la obtención, por parte del titular, del permiso o resuelvo favorable que corresponda por parte de la comuna de Olivar, de forma tal que esta iniciativa en su conjunto mantenga o no su vigencia, antes de iniciar cualquier trabajo de extracción tanto por la comuna de Rancagua como por la de Olivar."*
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo X del ICE, numeral 10.2.4.

7°. Que, de acuerdo a los antecedentes que constan en el expediente de evaluación, la forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental aplicable al Proyecto es la siguiente:

7.1. COMPONENTE/MATERIA: Normativa de carácter general.	
Norma	- Ley Nº19.300/1994, modificada por la Ley N°20.417/2010. Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. - Decreto Supremo Nº40/2013, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra o acción a la que aplica	Explotación del Material. Carguío y transporte a planta de procesamiento.
Forma de cumplimiento	Ley N°19.300/94: El Proyecto se encuentra listado entre aquellos que deben someterse a evaluación en el SEIA, al estar individualizado en la letra i que: *"i. Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda"* Dicho ingreso al SEIA, se realiza mediante la presentación de una Declaración de Impacto Ambiental, en la cual se entregan los antecedentes que justifican la inexistencia de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 que

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	pueden hacer procedente un Estudio de Impacto Ambiental; cumpliendo con los contenidos descritos para esta clase de documentos por el artículo 12 bis. D.S. N°40/2012: El Proyecto debe ingresar al SEA, conforme lo estipula el reglamento del SEIA. En atención a lo antes señalado, el Titular acredita el cumplimiento de la normativa ambiental vigente en el país, mediante la presentación de esta Declaración Impacto Ambiental ante el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se presenta a tramitación al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) VI Región del Libertador Bernardo O'Higgins, la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), para obtener una Calificación Ambiental Favorable.
Forma de control y seguimiento	Registro y fiscalización de la RCA por la autoridad.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capitulo IX del ICE, numeral 9.1.1 al numeral 9.1.2.

7.2. COMPONENTE/MATERIA: Ordenamiento territorial.	
Norma	- Resolución MINVU N°20 de 1990. Plan Regulador Comunal de Rancagua. Resoluciones Nº9 y 10 del MINVU de 1990. Plan Regulador Comunal de Olivar. - Resolución afecta N°203/2010, del Gobierno Regional de la Región de O'Higgins. Plan Regulador Intercomunal de Rancagua. - Decreto N°1.024/2004, de la Ilustre Municipalidad de Rancagua. Ordenanza para Permisos y Concesiones para la Extracción de Áridos en el Rio Cachapoal. - Decreto Alcaldicio N°739/2017, de la Ilustre Municipalidad de Olivar. - Decreto Alcaldicio N°596/2015, de la Ilustre Municipalidad de Olivar. - Ley N°11.402/1953 del Ministerio de Obras Públicas, modificada por la Ley N°18.373 de 1984.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción a la que aplica	Extracción de áridos Explotación del Material. Carguío y transporte de Material a planta de procesamiento.
Forma de cumplimiento	<u>Resolución N°203/10; Resolución N°20/90:</u> El proyecto se encuentra regulado por el Plan Regulador Intercomunal de Rancagua. El proyecto se emplaza en la zona R-3, corresponde a área de riesgo para el Río Cachapoal, el cual es un área no edificable. Las construcciones permitidas son únicamente aquellas destinadas a protección de riberas y prevención o mitigación de riesgos de inundación. Uso de suelo Prohibido: Residencial, Equipamiento, Actividades Productivas, Infraestructura, Espacio Público y Área Verde. El proyecto no interfiere con lo indicado en este plan, el proyecto contempla la extracción de material árido desde el cajón del río, lo cual permite ampliar el lecho y mitigar eventuales crecidas de este cuerpo de agua. Se realizó una modificación del trazado de explotación de tal manera que las correspondientes zonas de resguardo definidas para la franja de protección no sean explotadas (zona libre de actividades extractivas) y queden de acuerdo con las actuales condiciones que presenta el terreno. Luego de los correspondientes análisis, la franja se define con un ancho total de 60 metros, lo cual considera un ancho de 30 metros hacia cada costado del eje del ducto. Durante la fase construcción del proyecto se realiza la demarcación de la franja, con supervisión de SONACOL empresa encargada de la seguridad del Oleoducto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Resoluciones N°9 y N°10/90: El Plan Regulador Comunal de Olivar no rige en el área de influencia del Proyecto ya que éste se encuentra en zonas rurales fuera de los límites urbanos, como se observa en la Figura 6 de la DIA. Decreto N°1024/2004: El titular cumple todas las disposiciones y condiciones técnicas que estipula la Ordenanza. El hito de inicio del proyecto corresponde a la obtención del permiso sectorial anual de extracción. El hito de término corresponde a la recepción conforme por parte de la DOH, de cada fase anual de extracción. Decreto Alcaldicio N°739/2017: El Titular de proyecto en evaluación Ambiental, se compromete a retomar las conversaciones con el respectivo alcalde para la obtención del permiso de extracción en su jurisdicción una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) Favorable. Se aclara a la autoridad que, de obtener una respuesta desfavorable de la Comuna de Olivar con respecto a la extracción de áridos en el área de su jurisdicción, la ejecución del proyecto no sería viable para el Titular. Por lo tanto, solo es factible la ejecución del proyecto “Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2" si ambas comunas autorizan la extracción es sus áreas respectivas. Por lo que se descarta la ejecución del proyecto exclusivamente por la comuna de Rancagua. Decreto Alcaldicio N°596/2015: El Proyecto de extracción en las comunas de Rancagua y Olivar se encuentra en proceso de Evaluación Ambiental para dar cumplimento en el decreto Alcaldicio señalado. El proyecto inicia sus obras una vez obtenido el permiso sectorial de extracción por parte de la DOH, entendiendo que se obtuvo la RCA favorable. Se aclara a la autoridad que, de obtener una respuesta desfavorable de la Comuna de Olivar con respecto a la extracción de áridos en el área de su jurisdicción, la ejecución del proyecto no es viable para el Titular. Por lo tanto, solo es factible la ejecución del proyecto “Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2" si ambas comunas autorizan la extracción es sus áreas respectivas. Por lo que se descarta la ejecución del proyecto exclusivamente por la comuna de Rancagua. Ley N°11.402/1953: El titular cumple todas las disposiciones y condiciones que estipula la Ley. El Proyecto cuenta con el Pronunciamiento Favorable de la I. Municipalidad de Rancagua, para el proyecto en evaluación (oficio 558/2018, Fecha 07.11.2018), el permiso de extracción se solicita una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) Favorable. Con Respecto a la I. Municipalidad del Olivar este Titular, se compromete a retomar las conversaciones con el respectivo Alcalde para la obtención del permiso de extracción en su jurisdicción una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) Favorable para el proyecto. Así mismo se obtiene el permiso sectorial anual de extracción por parte de la DOH, por el volumen estimado para cada año según corresponda y de acuerdo a los permisos de cada municipio.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Indicador que acredita su cumplimiento	-Demarcación de la franja de protección; -Charla de Inducción a trabajadores sobre ubicación del Oleoducto y los potenciales riesgos asociados. - Certificado Municipal. - Certificado de Informaciones Previas, CIP correspondiente (área de extracción). - Adjunto en Anexo 6 de la Adenda Complementaria. - Demarcación de la franja de protección; - Charla de Inducción a trabajadores sobre ubicación del Oleoducto y los potenciales riesgos asociados. - RCA Favorable a la Declaración de impacto ambiental "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal Km 3,6 al 6,2". - Autorización de Extracción de la I. Municipalidad de Olivar. - Permiso Sectorial anual otorgado por la DOH. - Autorizaciones Municipales de la comuna que otorgue el permiso y donde se realice la extracción, en forma separada la municipalidad de Rancagua y el Olivar respectivamente.
Forma de control y seguimiento	Elaboración de informe de los trabajos de demarcación de la franja de protección, que incluye fotografías de la demarcación, orden de compra de materiales, fecha y lugar de la demarcación el cual se remite a SMA 30 días Posterior a la demarcación. Se mantiene copia del certificado de informaciones previas en la oficina administrativa, para su fiscalización. Elaboración de informe de los trabajos de demarcación de la franja de protección, que incluye fotografías de la demarcación, orden de compra de materiales, fecha y lugar de la demarcación el cual se remite a SMA 30 días posterior a la demarcación. El contrato o permiso de concesión se encuentra a disposición de la autoridad en la oficina del Titular del proyecto. Copia de la RCA Favorable de la DIA "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal Km 3,6 al 6,2". Copia de Autorización Municipal de la I. Municipalidad de Olivar. Los documentos están disponibles para fiscalización en las oficinas administrativas del proyecto. Registro de Autorizaciones Municipales y Permiso de extracción anual de la DOH en Oficina Administrativa del Proyecto y Copia de RCA Favorable a la DIA: "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal Km 3,6 al 6,2" Copia y registro de los Permisos y Autorizaciones Mencionadas en la Oficina Administrativa del proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capitulo IX del ICE, numeral 9.1.3 al 9.1.9.

7.3. COMPONENTE/MATERIA: Emisiones atmosféricas.	
Norma	- Decreto Supremo N°15/2013, del Ministerio del Medio Ambiente. Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de La Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. - Decreto Supremo N°7/2009, del Ministerio Secretaria General de la Presidencia. Declara Zona Saturada por Material Particulado Respirable MP10, como concentración anual y de 24 horas el Valle Central de la VI Región. - Decreto Supremo Nº75/1987, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece Condiciones para el Transporte de Cargas que indica. - Decreto Supremo Nº144/1961, del Ministerio de Salud. Establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	- Decreto Supremo Nº4/1994, modificado por Decreto Supremo N°58/2004, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control. - Decreto Supremo Nº55/1994, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Establece normas de emisión aplicables a vehículos motorizados pesados que indica. - Decreto Supremo Nº54/1994, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Establece Normas de Emisión Aplicables a Vehículos Motorizados Medianos Que Indica. - Decreto Supremo Nº47/92, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra o acción a la que aplica	Explotación del Material. Carguío y transporte de Material a planta de procesamiento.
Forma de cumplimiento	D.S. N°15/2013; D.S. N°7/2009: El proyecto se emplaza en las comunas de Rancagua y Olivar, dentro de los límites que establece el decreto que Declara Zona Saturada por Material Particulado Respirable MP10, como Concentración Anual y de 24 Horas el Valle Central de la VI Región. Se aplicarán medidas de control de emisiones como son humectación de caminos, aplicación de bischofita en camino de acceso que une planta de procesamiento con área de extracción; utilización de maquinarias con mantenciones y revisión técnica al día, velocidad máxima de desplazamiento (Se considera como velocidad máxima de 30 Km/H al interior de las faenas). Es importante señalar que la carga de material se hace habitualmente húmeda hacia la zona de la planta. Más antecedentes en el Anexo 3 Informe de Emisiones Atmosféricas Actualizado de la Adenda. De acuerdo al informe de estimación de emisiones en el primer año del proyecto MP10 alcanza un valor de 9,1864 ton/Año y desde el año dos al año 15 el MP10 Alcanza un calor de 11,630 ton/Año, debido principalmente al tránsito tanto de vehículos pesados y livianos, por caminos no pavimentados, y a los movimientos de tierra. El proyecto debe compensar en un 120% la emisión de MP10, Ver informe de Emisiones actualizado en Anexo 3 de la Adenda. Se presenta ante la SEREMI del Medio Ambiente el Plan de Descontaminación Atmosférica, dentro del plazo legal que se indica para compensación de MP10, luego de obtenida la RCA según corresponda, cumpliendo de esta forma con la normativa. D.S. N°75/87: Es importante señalar que la carga y transporte de material se hace habitualmente húmeda desde la zona de extracción hacia la planta y el proyecto no considera el transporte de material por zonas urbanas, de igual forma el titular del proyecto cumplirá las exigencias señaladas, mediante la utilización de vehículos idóneos, además se controlará y evitará el escurrimiento de material de los camiones que salgan de la planta de procesamiento. D.S. N°144/61; D.S. N°47/92: Se aplican medidas de control de emisiones como humectación de caminos, aplicación de bischofita en camino de acceso que une planta de procesamiento con área de extracción, utilización de maquinarias con mantenciones y revisión técnica al día, utilización de maquinarias con mantenciones y revisión técnica al día, velocidad máxima de desplazamiento (Se considera como velocidad máxima

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	de 30 Km/h al interior de las faenas). Es importante señalar que la carga de material se hace habitualmente húmeda hacia la zona de la planta. La humectación de caminos no pavimentados del proyecto (huellas internas área de extracción), se realiza con una frecuencia que considere cada vez que la emisión de material particulado pudiese afectar la salud de los trabajadores o personas que habiten colindante a los camiones utilizados por el proyecto, con el fin de evitar la emisión de polvo en suspensión, manteniéndolos humectados durante toda la jornada laboral. Se tendrá en consideración aumentar la frecuencia de humectación según la estación del año (lluviosa o seca) y cuando se observen condiciones meteorológicas desfavorables, tales como temperaturas elevadas y vientos considerables. Más antecedentes en el Anexo 3 Informe de Emisiones atmosféricas de la Adenda. D.S. N°4/94; D.S. N°55/94; D.S. N°54/94: El Proyecto considera la utilización de vehículos motorizados pesados y livianos, todos ellos contarán con el permiso de circulación, revisión técnica al día, y mantenciones periódicas (las mantenciones se realizarán fuera del área del proyecto, en taller autorizado), todo esto certificará que los vehículos y maquinaria cumplen con la norma de emisión precedente. El titular velará por que todos los vehículos motorizados pesados cumplan con los límites máximos de concentraciones de emisiones establecidos en el inciso primero del artículo 2 del D.S. 55/94. Más antecedentes en el Anexo 3 Informe de Emisiones atmosféricas de la Adenda.
Indicador que acredita su cumplimiento	Presentación del Plan de Compensación de MP10, ante la Autoridad Competente (SEREMI del Medio Ambiente). Certificados de control de gases, mantenciones y revisión técnica de vehículos y maquinarias. Registro de aplicación de supresor de polvo en camino de acceso. Registro de la Aplicación de Bischofita por empresa externa. Registro de humectación de caminos mediante factura mensual de camión aljibe. Registro de fichas técnicas de camiones utilizados en el proyecto. Mantenciones vehículos y maquinarias al día. Factura mensual del camión aljibes.
Forma de control y seguimiento	Registro de entrega de Plan de Compensación, en oficinas de administración del Proyecto. Todos estos documentos se encuentran disponibles en la oficina de administración del proyecto. Se mantiene toda la documentación necesaria a disposición de la autoridad fiscalizadora en la oficina administrativa del proyecto. Copia de la documentación de los vehículos y maquinarias: Permisos de circulación, control de gases, revisiones técnicas vigentes. Registro de mantenciones a vehículos y maquinarias periódicas. Registro de humectación de caminos no pavimentados (Huellas internas áreas de extracción): Nombre chofer, patente, recorrido, frecuencia, facturas mensuales. Copia de Factura Aplicación bischofita.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capitulo IX del ICE, numeral 9.2.1 al 9.2.8.

7.4. COMPONENTE/MATERIA: Ruido.	
Norma	- Decreto Supremo N°38/2011, del Ministerio de Medio Ambiente. Establece Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas. - Decreto Supremo Nº594/1999, del Ministerio de Salud. Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales básicas en los Lugares de Trabajo.
Fase del Proyecto a la que aplica o	Construcción, Operación y Cierre

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

en la que se dará cumplimiento	
Parte, obra o acción a la que aplica	Explotación del Material. Carguío y transporte de Material a planta de procesamiento.
Forma de cumplimiento	D.S. N°38/2011: En el estudio de ruido y vibraciones (Anexo 4 de la Adenda) se evaluó el impacto de los agentes contaminantes en un total de 14 receptores determinados como los más sensibles dentro del área de influencia definida para la componente Ruido, y 1 receptor determinado como el más sensible dentro del área de influencia de vibraciones. Los resultados expuestos en el informe pertenecen a los escenarios más desfavorables para aquellos receptores, por lo que, en la práctica, los niveles de presión sonora y vibraciones recibidos por éstos, serían menores. Al modelar los distintos escenarios con el "criterio de condición más desfavorable", las contribuciones de nivel de presión sonora debido a las fases de construcción, operación y cierre del proyecto no superan el límite establecido según D.S. Nº38/2011 MMA para receptores sensibles. En este aspecto si se genera cumplimiento en estos escenarios de condición más desfavorable, se genera cumplimiento para todos los demás frentes de trabajo de menor emisión de ruido. Para el estudio de vibraciones, al modelar cada fase del proyecto con el "criterio de condición más desfavorable", en ningún receptor se superó el límite de referencia para molestias en receptores humanos de la guía técnica FTA. D.S. N°594/99: Se proporciona a los trabajadores de Elementos de Protección Personal tales como protectores auditivos con el fin de minimizar el impacto del ruido provocado por el desarrollo de la actividad. Se vela por el cumplimiento de esta normativa, así como también por la seguridad del trabajador.
Indicador que acredita su cumplimiento	En la nueva modelación realizada disponible Anexo 4 de la Adenda, se determinó para los distintos escenarios que el proyecto no supera el límite establecido en el D.S. Nº38/2011 del MMA para receptores sensibles en todas las fases del proyecto, de igual forma el titular se compromete a mantener la implementación de la barrera acústica, presentado en el capítulo 7 de la DIA y actualizado en el Anexo 8 Actualización de los compromisos voluntarios de la ficha resumen. Así mismo con el objeto de evaluar los niveles de ruido generados por la fase de operación del proyecto se propone plan de Monitoreo de Niveles de ruido, el objetivo de este plan voluntario es verificar que las actividades de los trabajos extractivos cumplan la normativa legal vigente, según el D.S N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Lo anterior se realiza en base campañas de monitoreo de nivel de presión durante la fase de operación en horario diurno (sin considerar mediciones en horario de colación o almuerzo del personal), con el uso habitual de la maquinaria ruidosa, considerando el peor escenario para los receptores. Entrega de elementos de protección personal (EPP) a todos los trabajadores.
Forma de control y seguimiento	- Entrega de Informes de Plan de Monitoreo de ruido a Autoridad. - Registro de instalación de Barrera acústica. - Inspección Visual de la instalación y utilización de la barrera Acústica. - Entrega de Informe Semestral de Reportes mensuales del Plan de revisión y mantenimiento de la Barreta Acústica a la SMA. - Registro de entrega de EPP e informes de inspección visual disponibles en la oficina administrativa del proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capitulo IX del ICE, numeral 9.2.9. al numeral 9.2.10.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

7.5. COMPONENTE/MATERIA: Residuos sólidos no peligroso y peligrosos.	
Norma	- Decreto con Fuerza de Ley Nº725/1968, modificado por la Ley N°20.380, del Ministerio de Salud. Código Sanitario. - Decreto Supremo Nº594/1999, del Ministerio de Salud. Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. - Decreto con Fuerza de Ley N°1/90, del Ministerio de Salud. Establece las materias que requieren autorización sanitaria expresa. - Decreto Supremo Nº148/03, del Ministerio de Salud. Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Explotación del Material. Carguío y transporte de Material a planta de procesamiento.
Forma de cumplimiento	DFL N°725/68: Los residuos sólidos domésticos son guardados en bolsas plásticas dentro de los mismos camiones y/o maquinaria y al final de la jornada se depositan en contenedores en las instalaciones que para ello cuenta la planta de procesamiento, estos son retirados dos veces por semana por el servicio de retiro municipal. El Titular se compromete a obtener la Resolución Sanitaria para el almacenamiento de residuos domiciliarios para la planta de procesamiento de áridos (propiedad del titular del proyecto), con la finalidad de que esta se encuentre operativa para la puesta en marcha del proyecto de extracción. D.S. N°594/99: En la fase construcción se realiza el retiro y disposición final de 450 m^3 de residuos y/o escombros existentes en el área del proyecto, proveniente del arrastre del río o por la mala utilización del sector como botadero no autorizado (no existe acopio temporal de estos residuos dentro del área del proyecto, estos son cargados en camión tolva e inmediatamente enviados a destino final). El titular se compromete a utilizar empresas de transporte que cuenten con Resolución Sanitaria y que la disposición final se realice en sitio autorizado. DFL N°1/90: Se solicitan las Autorizaciones Sanitarias Expresas necesarios tanto para quien transporte, como para el lugar donde se disponen todos los residuos del proyecto, con el objeto de que estas actividades sean ejecutadas por personas debidamente autorizadas y dando cumplimiento a la normativa aplicable. DS N°148/03: No se generan residuos peligrosos en las actividades del proyecto dado que las mantenciones a la maquinaria y vehículo se realizan fuera del área del proyecto, en talleres autorizados. En la eventualidad de generarse estos residuos, correspondientes principalmente a material absorbente utilizado para el control de los derrames accidentales (arena o aserrín), así como también, paños o guaipes para fugas menores, son directamente trasladados hasta la Planta de Procesamiento de Sociedad Áridos San Vicente, posteriormente son retirados y enviados a disposición final en un lugar autorizado por la SEREMI de Salud, dando cumplimiento a lo establecido en el D.S. N°148/2003, del MINSAL. La Bodega Almacenamiento Temporal de residuos Peligrosos de la Planta Cuenta con Resolución Exenta N°03503 de la SEREMI de Salud de la VI Región (Anexo 1-2 de la Adenda).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	El retiro y disposición final está a cargo de la empresa autorizada por la autoridad Sanitaria dando cumplimiento a lo establecido en el D.S. N°148/2003, del MINSAL. De acuerdo a lo establecido por el D.S. 148/2004, el retiro de residuos peligrosos se registra mediante el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP) y registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC).
Indicador que acredita su cumplimiento	Autorizaciones sanitarias expresas por parte del Servicio de Salud de la empresa encargada del retiro y lugar de disposición final de los residuos. Resolución Favorable de Bodega de almacenamiento Temporal en las Planta de procesamiento de Áridos San Vicente. Registro de documentos de declaración y seguimiento del SIDREP y registro de emisiones y transferencia de contaminantes RETC. Resolución Sanitaria de empresa de trasporte de los residuos y/o escombros. Copia de la Autorización de lugar de disposición final.
Forma de control y seguimiento	Los registros de las autorizaciones se encuentran a disposición de la autoridad, en la oficina administrativa del proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capitulo IX del ICE, numeral 9.2.11 al 9.2.14.

7.6. COMPONENTE/MATERIA: Aguas Servidas y Efluentes Líquidos.	
Norma	- Decreto Supremo Nº594/1999, del Ministerio de Salud. Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. - Decreto con Fuerza de Ley Nº725/1968, modificado por la Ley N°20.380, del Ministerio de Salud. Código Sanitario. - Decreto Supremo Nº867/78, del Ministerio de Obras Públicas. Norma Chilena Nº1.333/Of 78. “Requisitos de calidad del agua para diferentes usos”. - Decreto Supremo Nº236/26, del Ministerio de Higiene, Asistencia, Previsión Social y Trabajo. Reglamento general de alcantarillados particulares.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Explotación del Material. Carguío y transporte de Material a planta de procesamiento.
Forma de cumplimiento	DS N°594/99; DFL N°725/68: Los servicios higiénicos en el área del proyecto son proporcionados a través de un baño químico móvil que cuente con lavamanos, el cual se va trasladando para estar siempre a menos de 75 m del puesto de trabajo, cumpliendo con las disposiciones del D.S. Nº594/1999 del MINSAL, modificado por el D.S. 201/2001 del MINSAL. La mantención del baño químico está a cargo de una empresa externa autorizada por la SEREMI de Salud. Además, la planta de procesamiento de Sociedad Áridos San Vicente cuenta con sistemas de alcantarillado particular y agua potable (Res. Ex. 1415 19/03/2013 SEREMI Salud Anexo 1-3 de la Adenda) y de agua potable y con Informe Sanitario Favorable que se adjunta en Anexo 1-1 de la Adenda. El Proyecto no contempla ningún otro tipo de efluentes líquidos dentro de la vida útil del proyecto. DS N°867/78: Se contempla el uso de agua para la humectación de caminos no pavimentados (huella interna área de extracción) que utilizará el proyecto. El agua que utilizará

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	el camión aljibe cumplirá con lo dispuesto en la NCh 1.333 sobre requisitos de calidad de agua para diferentes usos. Se llevará registro de procedencia del agua para la humectación, los cuales serán informados a la Superintendencia del Medio Ambiente (nombre y autorización de empresa prestadora del servicio). El Proyecto no contempla ningún otro tipo de efluentes líquidos dentro de la vida útil del proyecto. DS N°26/26: La planta de procesamiento de Sociedad Áridos San Vicente cuenta con sistemas de alcantarillado particular (Res. Ex. 1415 19/03/2013 SEREMI Salud Anexo 1-3 de la Adenda), además la planta cuenta con Informe Sanitario Favorable que se adjunta en Anexo 1-2 de la Adenda. El Proyecto no contempla ningún otro tipo de efluentes líquidos dentro de la visa útil del proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Facturas de empresa encargada del abastecimiento y mantención del baño químico. Verificación de la procedencia del agua utilizada en la humectación de caminos. La planta de procesamiento de Sociedad Áridos San Vicente cuenta con sistemas de alcantarillado (Res. Ex. 1415 19/03/2013 SEREMI Salud).
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno del cumplimiento de la provisión de los baños químicos, y registros de los permisos de la empresa sanitaria encargada de las mantenciones. Todos estos documentos están a disposición de la autoridad en la oficina administrativa del proyecto. Se mantiene en la administración del proyecto un registro de la procedencia del agua utilizada para humectación (boleta, factura, y/o contrato de quien suministra el servicio de humectación) Informe de análisis de las aguas de humectación de acuerdo con normativa que debe ser entregado por la empresa contratista que da el servicio. Documentación a disposición de la autoridad en la oficina administrativa del proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capitulo IX del ICE, numeral 9.2.15 al 9.2.18.

7.7. COMPONENTE/MATERIA: Fauna y fauna ictica.	
Norma	- Ley N°4.601, cuyo texto fue modificado por la Ley N°19.473, del Ministerio de Agricultura. Ley de Caza. - Decreto Supremo Nº05/98, modificado por el D.S. 65/2013, del Ministerio de Agricultura. Reglamento de la Ley de Caza. - Ley Nº18.892/1989, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Ley General de Pesca y Acuicultura. - Decreto Supremo N°430 de 1991 que Fija el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N°18.892, De 1989 y sus Modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura. - Decreto Exento N°878 de 2011, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Establece Veda Extractiva Para Especies Que Indica. - Decreto Supremo N°461/1995, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Establece requisitos que deben cumplir las solicitudes sobre pesca de investigación. - Decreto Supremo N°151/2007, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Primera clasificación de especies silvestres según su estado de conservación. - Decreto Supremo N°50/2008, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Aprueba y oficializa nómina para el segundo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	- Decreto Supremo N°51/2008, del MINSEGPRES. Aprueba y oficializa nómina para el tercer proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Explotación del Material. Carguío y transporte de Material a planta de procesamiento.
Forma de cumplimiento	Ley N°4601; DS N°5/98: Se capacita e induce a los trabajadores sobre la prohibición de pescar, cazar y colectar especies de la fauna silvestre durante las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, como también de la prohibición de llevar animales domésticos a los lugares de trabajo. La capacitación se realiza al inicio del proyecto y a cada empleado que sea incorporado al proyecto Se toman medidas de protección para los sectores de nidificación del Pequen (*Athene cunicularia*) y el Plan de Rescate y Relocalización de Reptiles y Anfibios (compromisos Voluntarios Anexo 8 Fichas Resumen de la Adenda Complementaria). Ley N°18892/89: Con respecto al Art. 136 el titular declara que el procesamiento de material no forma parte del Proyecto, el proyecto en evaluación corresponde a la extracción y trasporte de áridos a planta de procesamiento existente y no existe lavado de material dentro del proceso productivo del proyecto. De igual forma se informa que la planta de procesamiento no presenta descarga de efluentes al río dentro de su proceso productivo, el agua utilizada en el procesamiento de material es recirculada y reutilizada en la producción de áridos. En complemento el proyecto no introduce sustancias o residuos en el cauce del río, a modo de impedir cualquier intervención en la calidad de sus aguas. Los residuos líquidos generados por el proyecto provienen únicamente del baño químico utilizado para los servicios higiénicos, este se maneja por empresa encargada de la mantención, la que se encarga de disponer los residuos líquidos en lugares debidamente autorizados. La mantención del baño químico se realiza cada 15 días. En cuanto al artículo N°168 no aplica, el proyecto no contempla la construcción de una represa, la obra complementaria propuesta para el proyecto corresponde a: - Pretil de Material Fluvial; - Canalón Conductor; - Obra de cruce del Canalón Conductor. Dicha obra permite en todo momento el curso de las aguas, la migración natural de los peces presentes en el río. DE N°878/2011; DS N°461/95: Con respecto al art. N°3 se señala que para realización de la línea de base limnológica (Informe Biota Acuática Anexo 4-3 de la DIA) se solicitó Autorización para la realización de pesca de investigación otorgado por SUBPESCA con fecha 3 febrero 2017, así mismo para los monitoreos Limnológicos propuesto se solicita e incorpora el PAS 119, adjunto en Anexo 2-1 de la Adenda. Se presenta ante la Subsecretaría de Pesca y acuicultura el Plan de rescate y relocalización de la Fauna Íctica presente en el área del proyecto, y que pudiera

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	verse afectado por actividades del proyecto para la obtención de permiso respectivo, Ver plan en Anexo 11 de la DIA. Además, se capacita e induce a los trabajadores sobre la prohibición de pescar durante las fases de construcción, operación y cierre del proyecto. DS N°151/2007; DS N°50/2008; DS N°51/2008: Se clasificaron las especies encontradas en el informe de caracterización de Fauna Terrestre y Biota Acuática de acuerdo al presente decreto. Se realizó un levantamiento de todas las especies silvestres y su respectivo estado de conservación, Anexo 4-1 y Anexo 4-3 de la DIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de las charlas de capacitación e inducción a los empleados de las prohibiciones con respecto a las especies de fauna silvestre, indicando fecha y nómina de empleados. Se incluye en el área del proyecto señalética para recordar a los trabajadores la prohibición de pescar, cazar y colectar especies. Registro fotográfico de la protección a la especie *Athene cunicularia*. Informe de plan de Rescate y Relocalización de Reptiles y Anfibios. Se lleva un control del retiro de los residuos líquidos provenientes del baño químico, manteniendo disponible para control de la Autoridad el documento que certifique la disposición final de las aguas servidas en un recinto autorizado. Se implementa de un plan de monitoreo limnológico con el cual se evaluará estado fisicoquímico del agua y biota acuática Anexo 12 de la Adenda. Capacitación e inducción a los empleados respecto de las prohibiciones caza o captura de cualquier especie de fauna silvestre. capacitaciones que se dan al inicio de obras y cada vez que se incorpore un nuevo empleado, indicando fecha y nómina de empleados. Realización de la obra complementaria, con el objetivo de minimizar la interacción del proceso extractivo con la escorrentía superficial del cauce, cuya función primordial es la de captar conducir y devolver al curso normal las aguas que porta el río en la zona del proyecto. Permiso de Pesca de Investigación Otorgado por SUBPESCA adjunto a Anexo 4-3 de la DIA. Resolución favorable del PAS 119 (una vez obtenida) y autorización correspondiente. Permiso Otorgado y aprobado por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura para la realización del Plan de Rescate y Relocalización de Fauna Íctica. Registro de la charla de capacitación e inducción a los empleados de la prohibición de pescar en el área del proyecto, al inicio de obras y cada vez que se incorpore un nuevo empleado asignado a estas obras, indicando Fecha y nómina de empleados. Se establecen señaléticas que indique zonas de no explotación, así como también la extracción del río para la conservación de las especies. Para acreditar el cumplimiento se presenta el informe de Caracterización de Biota Acuática con la clasificación de las especies encontradas, el cual se presenta en Anexo 4-3 de la DIA y el Informe de Fauna Terrestre en Anexo 4-1 de la DIA.
Forma de control y seguimiento	Todos los registros se encuentran a disposición de la autoridad en la oficina de administración del proyecto. Informes y registros disponibles para su fiscalización en la oficina de administración del proyecto de las mantenciones realizadas al baño químico y registro de la disposición Final en lugar autorizado por la Seremi de Salud. Implementación de un plan de monitoreo limnológico con el cual se evalúa el estado de la biota acuática en la fase de operación. Registro de retiro y disposición final autorizado de empresa de mantención de baños químicos. Las autorizaciones, Informes y registros de capacitaciones disponibles para su fiscalización en la oficina de administración del proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Permisos aprobados y otorgados por la Subsecretaria de Pesca y Acuicultura disponibles para fiscalización en oficina administrativa del proyecto. Informes disponibles para revisión.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX del ICE, numeral 9.3.1 al 9.3.6.

7.8. COMPONENTE/MATERIA: Flora y vegetación.	
Norma	- Ley Nº20.283/2008, del Ministerio de Agricultura. Ley Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal. - Decreto Supremo N°82/2011, del Ministerio de Agricultura. Reglamento de Protección de Agua, Suelos y Humedales de la Ley de Bosque Nativo.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación.
Parte, obra o acción a la que aplica	Explotación del Material.
Forma de cumplimiento	Ley N°20.280/2008; DS N°82/2011: Para el área de estudio y área de influencia del proyecto se pudieron identificar 11 formaciones vegetacionales, además de zonas que no cumplían el criterio para ser denominadas como formación vegetacional. En su mayoría, las formaciones identificadas corresponden al tipo herbácea y/o leñoso bajo. En cuanto a la flora, se identificaron 46 especies, correspondientes a 20 familias y 40 géneros. De éstas, 25 son autóctonas (54,35%) y 21 alóctonas (45,65%), siendo las herbáceas las que contienen una mayor cantidad de especies alóctonas, y las leñosas una mayor cantidad de especies autóctonas. De las especies autóctonas 5 son endémicas, todas abundantes y frecuentes en la zona central del país. Cabe señalar que no se identificaron especies bajo alguna categoría de conservación. Cabe señalar que se identificaron formaciones vegetales xerofitas de leñosas con dominancia de especies autóctonas, pero de acuerdo con lo señalado en la Ley 20.283 y en el D.S. Nº68 (MINAGRI, 2009) no se cumplen con los criterios para establecer un Plan de Trabajo, puesto que las especies leñosas más abundantes (*Baccharis marginalis y Tessaria absinthioides*) no se encuentran enlistadas en el D.S. Nº68 (MINAGRI, 2009), aun así, su densidad es menor de 500 ind/ha.
Indicador que acredita su cumplimiento	El cumplimiento se acredita con el informe de Flora y Vegetación donde se realizó un levantamiento de flora y vegetación del área de influencia del proyecto (Anexo 4-2 de la DIA). Además, se capacitará y señalará a los trabajadores del proyecto la prohibición de corta de cualquier especie de flora y vegetación.
Forma de control y seguimiento	Registro de indicación a trabajadores de prohibiciones de corta de flora y vegetación en las oficinas administrativas del proyecto. El informe de Flora y Vegetación estará disponible para las autoridades fiscalizadoras en las oficinas administrativas del proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX del ICE, numeral 9.3.7 al 9.3.8.

7.9. COMPONENTE/MATERIA: Agua.	
Norma	- Decreto con Fuerza de Ley N°1.122/1981, del Ministerio de Justicia. Código de Aguas. - Decreto Supremo Nº594/1999, del Ministerio de Salud. Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	- Decreto Supremo N°735/1969, modificado por Decreto Supremo N°76/2010, del Ministerio de Salud. Reglamento de los servicios de agua destinados al consumo humano. - Decreto Supremo N°446/2006, del Ministerio de Salud. Oficializa la Norma Chilena NCh Nº409/2005 del Instituto Nacional de Normalización (INN).
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Construcción de Obra Complementaria Construcción de obra de Cruce Explotación del Material. Carguío y transporte de Material a planta de procesamiento.
Forma de cumplimiento	DFL N°1122/81: Con el objeto de minimizar la interacción del proceso extractivo con la escorrentía superficial del cauce, se propone realizar una obra complementaria cuya función primordial será la de captar, conducir y devolver a su curso normal las aguas que porta el río en la zona de proyecto y así asegurar la realización de los trabajas extractivos en seco y sin escurrimiento superficial de las aguas. Esta obra está conformada por un pretil de material fluvial, un canalón conductor y una obra de cruce. La obra complementaria es presentada a la DGA y DOH por medio del Permiso Ambiental Sectorial 156 y 157 para su aprobación Anexo 2-2 de la Adenda y Anexo 1-1 de la Adenda Complementaria. DS N°594/99; DS N°735/69; DS N°446/2006: El agua potable para el consumo de los trabajadores en el área de extracción será abastecida a través de botellones de policarbonato de 20 litros dispuestos en un dispensador de agua, toda el agua potable que proporcionará el proyecto se ajustará íntegramente a las disposiciones de normativa vigente. La planta de procesamiento de Sociedad Áridos San Vicente cuenta con sistema de agua potable (Res. Ex. 1415 19/03/2013 SEREMI Salud), y con Informe Sanitario Favorable que se adjunta en Anexo 1-3 de la Adenda. En todas las fases del proyecto la calidad y la cantidad del agua potable cumplirán integralmente a las disposiciones de la normativa vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Pronunciamiento Conforme de parte de la DGA y DOH. Factura de la empresa encargada de proveer agua potable para dispensadores. Certificados de calidad del agua potable. Registro de los volúmenes proveídos.
Forma de control y seguimiento	Copia de la resolución favorable del PAS 156 para el pretil de encauzamiento y obra de cruce. Copia de la resolución favorable del PAS 157 para la Canalón Conductor de agua. Las Facturas de compra de agua potable para los trabajadores se encontrarán disponibles en la oficina administrativa del proyecto, para su fiscalización. El cumplimento de esta norma puede verificarse en terreno, además se tienen todos los documentos en la oficina de administración del proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX del ICE, numeral 9.3.9 al 9.3.12.

7.10. COMPONENTE/MATERIA: Suelo.	
Norma	Decreto Ley 3.557/1981, del Ministerio de Agricultura. Disposiciones sobre Protección Agrícola.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Explotación del Material. Carguío y transporte de Material a planta de procesamiento.
Forma de cumplimiento	Las emisiones atmosféricas del proyecto no perjudicarán la salud de los habitantes ni alterarán las condiciones agrícolas. Ver informe de estimación de emisiones en Anexo 3 de la Adenda. Como forma de abatimiento y control del material Particulado se tomarán medidas como la humectación de caminos (huella de tierra utilizada para la circulación de los caminos).
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de la humectación de caminos.
Forma de control y seguimiento	Los registros de la humectación de caminos que contendrán nombre del chofer, patente del camión, recorrido y frecuencia, se encontrarán disponibles en la oficina de administración del proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX del ICE, numeral 9.3.13.

7.11. COMPONENTE/MATERIA: Patrimonio cultural.	
Norma	- Ley N°17.288/1970, del Ministerio de Educación. Ley sobre Monumentos Nacionales Ministerio de Educación. - Decreto Supremo N°484/91, del Ministerio de Educación. Reglamento de la Ley Nº17.288, sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Explotación del Material.
Forma de cumplimiento	El Titular, ante cualquier eventual hallazgo no detectado con anterioridad, de aquellos especificados en la Ley de Monumentos Nacionales, y en caso de ser necesario, detendrá las obras y se avisará a las autoridades pertinentes y al arqueólogo responsable del proyecto, a modo de proceder según establezca el CMN. Se dará cumplimiento a la normativa, instruyendo al personal para detener de inmediato las obras en curso y avisar a la supervisión de la faena, en caso de que durante las excavaciones se encontrasen ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter histórico, antropológico, arqueológico o paleontológico. Se comunicará el hallazgo al Gobernador Provincial, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 26 de la Ley sobre Monumentos Nacionales y el artículo 23 del Reglamento de la citada Ley. El Titular aclara y precisa que de acuerdo al Informe Arqueológico (Anexo 5-1 de Adenda), se acreditó la inexistencia en el área de ubicación del proyecto, de elementos o hallazgos de valor arqueológico o patrimonial.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se realizarán charlas de inducción, a cargo de un arqueólogo o licenciado en arqueología, a los trabajadores del proyecto, sobre el componente arqueológico que se podría encontrar en el área y los procedimientos a seguir en caso de hallazgo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Detención de la obra ante cualquier eventual hallazgo y se comunicará el hallazgo al Gobernador Provincial, de acuerdo a lo dispuesto en la presente ley y en el artículo 23 de su Reglamento.
Forma de control y seguimiento	Registro de charla de inducción a trabajadores que incluya la inducción del protocolo de Hallazgo no previstos. Registro de cualquier eventual hallazgo y registro de informe al Gobernador Provincial. Todos estos registros estarán a disposición de la autoridad en la oficina de administración del proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX del ICE, numeral 9.3.14 al 9.3.15.

7.12. COMPONENTE/MATERIA: Combustibles	
Norma	Decreto Supremo Nº160/2009, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción, Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Explotación del Material. Carguío y transporte de Material a planta de procesamiento.
Forma de cumplimiento	La planta de procesamiento existente y de propiedad del Titular cuenta con una Declaración de Instalaciones de Combustibles Líquidos TC4 aprobada por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) donde se abastecerá la maquinaria del proyecto. Ver Declaración de Instalaciones de Combustibles Líquidos en Anexo 2-6 de la DIA. Se realizó una modificación del trazado de explotación de tal manera que las correspondientes zonas de resguardo definidas para la franja de protección no sean explotadas (zona libre de actividades extractivas) y queden de acuerdo con las actuales condiciones que presenta el terreno. Luego de los correspondientes análisis, la franja se define con un ancho total de 60 metros, lo cual considera un ancho de 30 metros hacia cada costado del eje del ducto. Durante la fase construcción del proyecto se realizará la demarcación de la franja, con supervisión de SONACOL empresa encargada de la seguridad del Oleoducto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Certificado TC4 del estanque de combustible ubicado al interior de las instalaciones de la Planta de Procesamiento. Demarcación de la franja de protección; Charla de Inducción a trabajadores sobre ubicación del Oleoducto y los potenciales riesgos asociados.
Forma de control y seguimiento	Los documentos y registros se encontrarán a disposición de la Autoridad Fiscalizadora en la oficina administrativa de del proyecto. Elaboración de informe de los trabajos de demarcación de la franja de protección, que incluirá fotografías de la demarcación, orden de compra de materiales, fecha y lugar de la demarcación el cual será remitido a SMA 30 días Posterior a la demarcación.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX del ICE, numeral 9.4.1.

7.13. COMPONENTE/MATERIA: Vialidad y Transporte.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Norma	Resolución Nº1/1995 modificada por Resolución N°62/2001, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Establece Dimensiones Máximas a Vehículos que Indica. Decreto Supremo Nº158/1980, del Ministerio de Obras Públicas. Establece Límite de Pesos por Eje y Límites de Peso Bruto Total.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Explotación del Material. Carguío y transporte de Material a planta de procesamiento.
Forma de cumplimiento	Resolución N°1/95: Para el cumplimiento del artículo 1º señalado, los camiones a utilizar se ajustan a las dimensiones límite establecidas. En el caso que sea necesario transportar equipos que por su tamaño impliquen el exceso de las medidas señaladas, se solicita la autorización correspondiente a la Dirección de Vialidad y se comunica lo pertinente a Carabineros de Chile. DS N°158/1980: Para el cumplimiento de los numerales 2) y 4) citados, el Titular sólo utiliza vehículos que respeten los máximos pesos permitidos y, en caso de que sea indispensable para realizar el transporte de maquinarias u otras especies que excedan los máximos admisibles, se solicita autorización a la Dirección de Vialidad, en los términos que establece la norma.
Indicador que acredita su cumplimiento	En el caso de requerir, se obtiene la autorización correspondiente de la dirección de vialidad y se comunica a Carabineros de Chile.
Forma de control y seguimiento	Verificación de la obtención de la autorización.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX del ICE, numeral 9.4.2 al 9.4.3.

7.14. COMPONENTE/MATERIA: Riesgos Laborales.	
Norma	- Ley Nº16.744/1968, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social. Establece Normas sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales. - Decreto Supremo Nº40/69, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social. Reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Explotación del Material. Carguío y transporte de Material a planta de procesamiento.
Forma de cumplimiento	Ley N°16.744/68: Se proporciona a los trabajadores de todos los Elementos de Protección Personal necesarios para que desarrollen su labor con seguridad. Se vela por el cumplimiento de esta normativa, así como también por la seguridad del trabajador, tomando todas las medidas que sean necesarias para la seguridad del trabajador.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	DS N°40/69: El proyecto cumple las disposiciones establecidas en este Decreto se notifica a los empleados los riesgos relacionados a las labores asociados. La empresa, cuenta con un profesional experto en prevención de riesgos según lo establecido en este cuerpo legal. Además, el Proyecto cuenta con un Plan de Prevención de Contingencias y un Plan de Emergencias.
Indicador que acredita su cumplimiento	Entrega de elementos de protección personal (EPP) a todos los trabajadores y capacitación en el uso de los EPP. Registro de notificaciones a empleados de la empresa. Firma Plan de Emergencia y contingencia.
Forma de control y seguimiento	Se realiza una inspección visual al comienzo de cada jornada laboral, para verificar la utilización de los elementos de seguridad y además el prevencionista se encarga de que los trabajadores cumplan con las normas de seguridad para la ejecución del proyecto. Registro de entrega de EPP y registro de las capacitaciones del uso de los EPP, e informes de la inspección visual. Todos estos documentos se encuentran disponibles en la oficina de administración del proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX del ICE, numeral 9.4.4 al 9.4.5.

8°. Que, para ejecutar el Proyecto deben cumplirse las siguientes condiciones o exigencias, en concordancia con el artículo 25 de la Ley N°19.300:

8.1. Plan de Rehabilitación de Ribera.	
Impacto asociado	Posible contaminación de la ribera.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de cierre.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo y descripción: Eliminar la utilización de guano en el proceso de revegetación. Justificación: No se puede realizar aplicación de estas enmiendas en riberas de ríos, lagos o lagunas. Cabe mencionar no existe normativa vinculada a la aplicación de guano estabilizado en ambientes ribereños, por el contrario, existen guías técnicas y normas específicas asociadas a lodos estabilizados y compost en los cuales se indica expresamente que no se puede realizar aplicación de estas enmiendas en riberas de ríos, lagos o lagunas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: La figura 1 del Anexo 4 de la Adenda Complementaria señala las zonas de la ribera del río Cachapoal sujetas al plan de rehabilitación la superficie total abarcada por esta es de 164,5 ha. Forma y oportunidad: Incorporación de enmiendas orgánicas para mejorar las propiedades físico-químicas del suelo.
Indicador que acredite su cumplimiento	Remitir los antecedentes a la SEREMI de Medio Ambiente que den cuenta de la eliminación de utilizar guano en el proceso de revegetación.
Forma de control y seguimiento	Control y registro de los archivos correspondientes.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo XI del ICE, numeral 11.2.1.

8.2. Construcción canalón.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

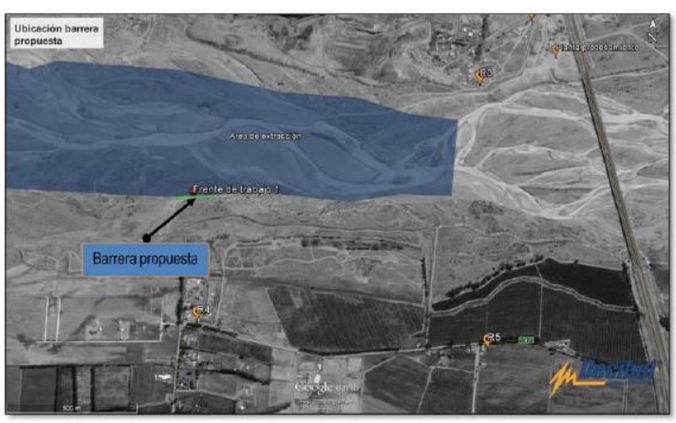
Impacto asociado	Alteración significativa del escurrimiento y de los procesos erosivos naturales del cauce producto del Canalón.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Operación.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Informar a la autoridad sobre la modificación de los escenarios de extracción de material ripio del Río Cachapoal, km 3.6 al 6.2. Descripción: El titular debe consultar a la autoridad ambiental si la modificación requiere evaluación ambiental, por la modificación de las partes, obras y acciones, en función de lo evaluados en el actual proceso de evaluación ambiental. Justificación: Prevenir la eventual contaminación de las aguas producto de la construcción del canalón, en el entendido como dicha sección del río considerada para el proceso de extracción.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Km 3.6 al 6.2 del río Cachapoal. Forma: mediante consulta formal a la autoridad competente. Oportunidad: Previa a las actividades asociadas a la extracción de áridos modificada.
Indicador que acredite su cumplimiento	Si la ejecución de la explotación mecanizada de áridos requiere modificación de los escenarios considerados en la presente evaluación, el titular debe informar a la autoridad ambiental, la necesidad de requerir evaluación ambiental
Forma de control y seguimiento	Envío de los registros de aprobación anual de extracción de material ripio conforme a lo resuelto por los organismos sectoriales de la Región de O'Higgins, y de los registros. Publicación de los indicadores y registros antes señalados a la plataforma de la SMA.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo XI del ICE, numeral 11.2.2.

8.3. Ejecución del programa de extracción de áridos.	
Impacto asociado	Eventuales erosiones o aluviones en los terrenos ribereños a causa del cambio de curso de las aguas.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de operación.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Ejecución del programa de extracción mecanizada de áridos. Descripción: El titular debe cumplir estrictamente con lo requerido por la Dirección de Obras Hidráulicas, referentes a: - Envío de los respectivos proyectos para los PAS sectoriales e inicio de actividades de extracción sólo cuando se tengan resueltas todas las variables, consideradas como proyecto único en su conjunto (para ambas comunas). - Actualización de topografía conforme ha sido observado en Ord N°65 DOH UMA VI, fajo los requisitos técnicos establecidos en el procedimiento de extracción de áridos. - Para el seguimiento por efectos de crecidas y control de seguridad de infraestructura pública defensas fluviales, puentes, caminos, etc.) y privada. - Establecer un hito que permita fijar un plazo para la obtención del permiso o resuelvo favorable que corresponda por parte de la comuna de Olivar, de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	forma tal que esta iniciativa en su conjunto mantenga o no su vigencia, antes de iniciar cualquier trabajo de extracción tanto por la comuna de Rancagua como por la de Olivar. Justificación: Prevenir procesos erosivos o aluviones en el río Cachapoal, por la extracción de material en forma distinta a lo presentado en el proceso de evaluación ambiental del Proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Cuñas de extracción. Forma: Remitir los antecedentes necesarios a la autoridad competente para iniciar las faenas de extracción de material. Oportunidad: Previa a la ejecución de la extracción mecanizada de áridos.
Indicador que acredite su cumplimiento	Documentos y registros que den cuenta de la autorización por parte de ambas comunas para la extracción de áridos en el rio Cachapoal.
Forma de control y seguimiento	Control y registro de los archivos correspondientes.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo XI del ICE, numeral 11.2.3.

9. Que, durante el procedimiento de evaluación de la DIA el Titular del Proyecto propuso los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

9.1. Implementación de Barrera Acústica.	
Impacto asociado	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Asegurar el cumplimiento Normativo del D.S 38/11 del MMA, para el Receptor R4 identificado para el proyecto. Descripción: Implementación de barreras acústica en el receptor R4. Justificación: como medida de mitigación o medida de control para los receptores más sensibles a las actividades del proyecto en la fase de operación (receptor identificado como R4), se propone la utilización de barreas acústicas, se definen como receptores sensibles por su cercanía con el área del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: la siguiente figura señala el lugar donde se implementará la barrera acústica: 

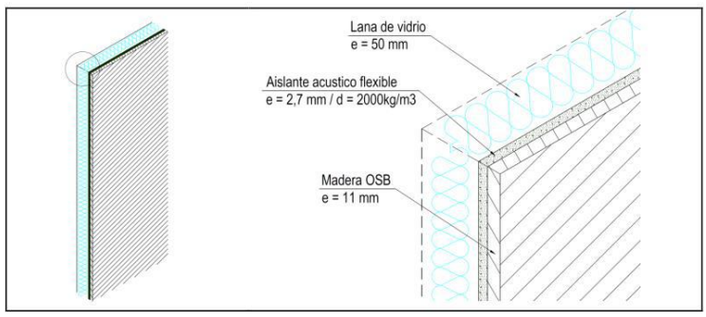
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Coordenadas referencia de ubicación de barreras acústicas.

Coordenadas WGS84 18G		
Receptor	**UTM E:**	**UTM N:**
R4	333761	6214944

Forma:

Como principal medida de control se propone la instalación de una barrera de 2,44 metros de alto (ver figura) y 150 metros de longitud. La materialidad de dicha barrera corresponde a madera OSB de 11 mm de espesor, lámina de aislante acústico vinilo de alta densidad y material absorbente acústico tipo lana de vidrio con velo de 50 mm de espesor, esta configuración de materiales para el deslinde de la obra posee una densidad superficial de 10 kg/m². Es importante considerar en la instalación de la barrera, el no dejar ninguna abertura por la que se pueda propagar el ruido a través de esta, esto incluye aberturas a nivel de suelo y entre los paneles, asimismo debe mantenerse en buen estado de modo de no producir insuficiencias en la sombra acústica otorgada.



Plan de Revisión y Mantenimiento de medidas de control de ruido voluntarias (Pantallas Acústicas).

Para realizar la mantención de las medidas de control de ruido de las barreras acústicas se implementa el siguiente plan de mantenimiento:

• Revisión visual mensual de las barreras acústicas.

• La revisión visual mensual debe incluir un breve reporte donde se indique un registro fotográfico de las barreras acústicas indicando fecha de los registros, detallando:

- El estado de las uniones herméticas tanto entre paneles como la unión hermética con respecto al suelo, la cual se debe mantener cerrada con material producto del proyecto.

- El estado de la estructura que da soporte a las barreras.

- Registro fotográfico que indique el ángulo general de la barrera, el cual debe estar perpendicular al suelo, esto, para evitar que la barrera pierda efectividad al disminuir su altura por posible inclinación con respecto al receptor y a las fuentes de ruido.

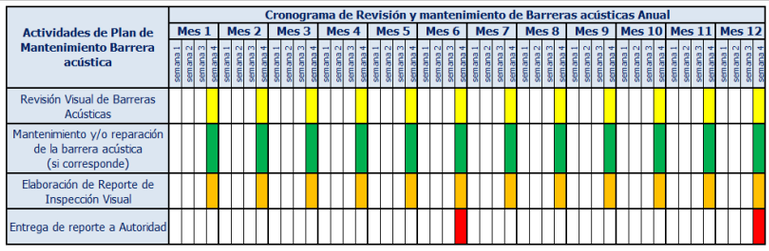
• De presentar desperfectos en las barreas acústicas se procede a la reparación de estas, hecho que deberá quedar reflejado en los reportes mensuales.

• La entrega del compilado reporte de mantenimiento mensuales son entregados a la autoridad semestralmente.

Oportunidad: la instalación de las barreras se realiza en la fase construcción del proyecto y está operativa durante toda la vida útil del proyecto.

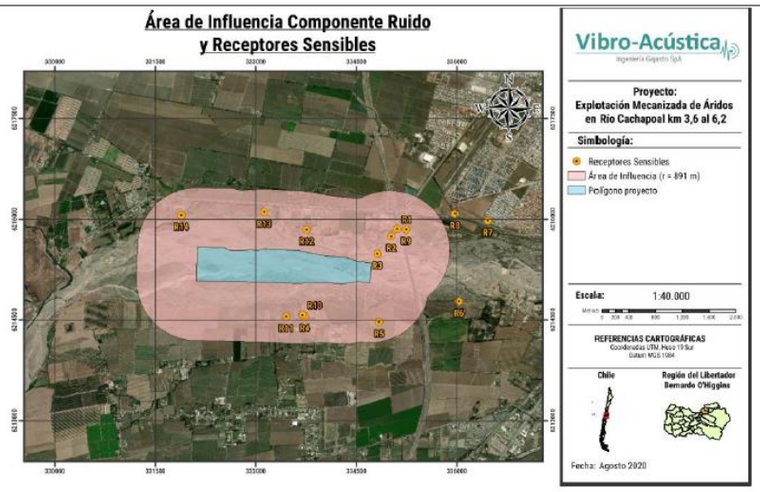
El plan de revisión y mantenimiento se lleva acabo de cuerdo al siguiente cronograma:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	 Con respecto al seguimiento de las medidas de control de ruido (Barrera) se realiza un plan Revisión de mantenimiento de estas, este plan se presenta a consternación:
Indicador que acredite su cumplimiento	- Boleta, Factura u orden de Compra para la instalación de Barrera acústica; - Registro fotográfico de la instalación de la Barrera Acústica. - Reportes mensuales del Plan de Revisión y Mantenimiento de la Barrera acústica.
Forma de control y seguimiento	- Inspección Visual de la instalación y utilización de la barrera Acústica. - Entrega de Informe Semestral de Reportes mensuales del Plan de revisión y mantenimiento de la Barreta Acústica.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capitulo XI del ICE, numera 11.1.1.

9.2. Plan de Monitoreo de Ruido.	
Impacto asociado	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: El objetivo de este plan es verificar que las actividades extractivas cumplan la normativa legal vigente, según el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Descripción: Realización de campañas de monitoreos de ruido en los receptores sensibles identificados por el proyecto. Justificación: Con los resultados obtenidos en las campañas se elabora un informe técnico indicando, en el caso que llegaran a existir, medidas adicionales de mitigación o control de ruido que permitan cumplir con la normativa vigente.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: La ubicación de los receptores identificados como sensibles para las actividades del proyecto y sobre los cuales se realizan los monitoreos propuestos se presentan a continuación:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943



Las Coordenadas UTM Huso 19S de ubicación de los receptores sensibles se presentan en la Siguiente tabla:

Receptor	Descripción	Uso efectivo	Coordenadas UTM Huso 19S		Distancia al Proyecto [m]
			E	N	
R1	Vivienda de 1 piso	Residencial	335107	6215852	638
R2	Vivienda de 1 piso	Residencial	335019	6215744	494
R3	Vivienda de 1 piso	Residencial	334813	6215484	163
R4	Actividad agrícola	Actividad Productiva	333730	6214552	487
R5	Actividad agrícola	Actividad Productiva	334837	6214469	601
R6	Actividad agrícola	Actividad Productiva	336029	6214776	1364
R7	Vivienda de 2 pisos	Residencial	336459	6215976	1852
R8	Vivienda de 1 piso	Residencial	335970	6216081	1447
R9	Actividad industrial aledaña	Actividad Productiva	335244	6215848	726
R10	Actividad agrícola	Actividad Productiva	333695	6214573	472
R11	Vivienda de 1 piso	Residencial	333450	6214549	499
R12	Parque entretenciones	Equipamiento	333755	6215845	330
R13	Actividad industrial aledaña	Actividad Productiva	333123	6216107	549
R14	Vivienda de 1 piso	Residencial	331886	6216058	530

Forma:

- Programación de campañas de monitoreo de niveles de ruido según cronograma;

- Identificación de los receptores definidos en Informe de Ruido adjunto en Anexo 4 de la Adenda 1 (tabla anterior);

- Realización de campaña de monitoreo de nivel de presión en horario diurno (sin considerar mediciones en horario de colación o almuerzo del personal), con el uso habitual de la maquinaria ruidosa, considerando el peor escenario para los receptores.

- Se utiliza sonómetro integrador tipo 1 o 2, con respuesta lenta y filtro de ponderación “A”, que cumpla con los requisitos establecidos en el del D.S. N°38/2011 del MMA. Las mediciones deben ser acompañadas de un informe técnico, de acuerdo con el título V art. 15 letra d) del D.S. 38/2011, aplicando R.E. 693/2015 el cual consistirá en lo siguiente:

• Ficha de información de medición de ruido.

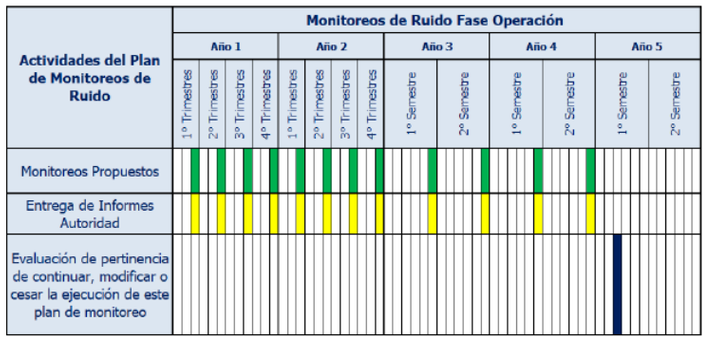
• Ficha de georreferencia de los puntos de medición de ruido.

• Ficha de medición de niveles de ruido.

• Ficha de evaluación de niveles de ruido según la normativa vigente

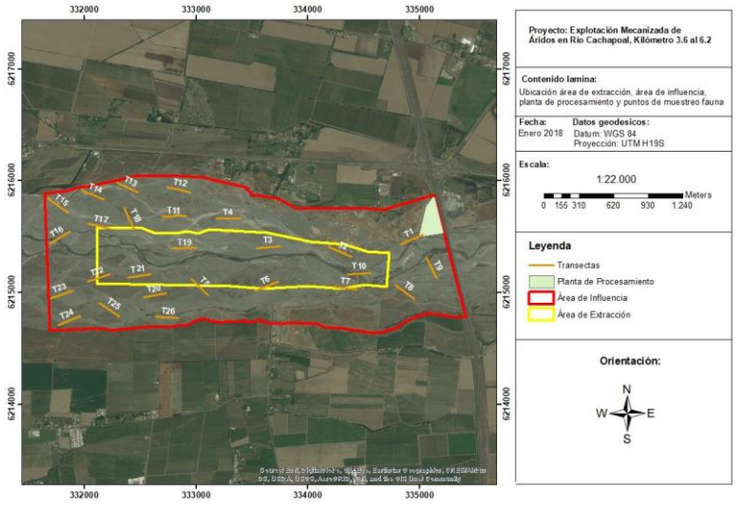
• Con los resultados obtenidos en la campaña se elabora un informe técnico indicando, en el caso que lleguen a existir, medidas adicionales de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

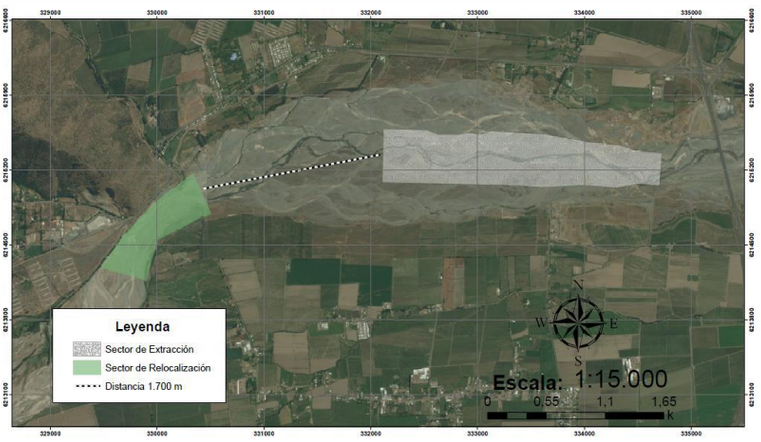
	mitigación o control de ruido que permitan cumplir con la normativa vigente. Oportunidad: La frecuencia del monitoreo es trimestral durante los primeros 2 años y semestral para los siguientes 2 años. Posteriormente y sobre la base de los resultados obtenidos, el Titular en conjunto con la autoridad competente evaluar la pertinencia de continuar, modificar o cesar la ejecución de este plan de monitoreo, la siguiente tabla señala el cronograma de las actividades para el monitoreo de ruido planteado.  El reporte o informe del monitoreo de niveles de ruido debe ser entregado a la autoridad en un plazo de 10 días hábiles posterior a la realización de la campaña de monitoreo correspondientes.
Indicador que acredite su cumplimiento	Boleta, Factura u orden de Compra de la contratación de los servicios de Monitoreos de Ruido. Elaboración de Informe de Monitoreos de ruidos.
Forma de control y seguimiento	Entrega de Reporte del monitoreo de niveles de ruido a la autoridad en un plazo de 10 días hábiles posterior a la realización de la campaña de monitoreo correspondientes.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capitulo XI, numeral 11.1.2.

9.3. Plan de captura y relocalización de reptiles y anfibios.	
Impacto asociado	Posible perturbación a las especies de baja movilidad identificadas en el levantamiento de línea de base de fauna silvestre, salvaguardando la población de especies presentes en el área del proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Las medidas que se plantean tienen como propósito disminuir sustancialmente la pérdida de ejemplares de las especies observadas en la caracterización de la componente Fauna Silvestre en el área de estudio del Proyecto inserto en el cauce del río Cachapoal, en las comunas de Rancagua y Olivar, Provincia de Cachapoal, Región del libertador Bernardo O'Higgins, Chile. Descripción: El Plan de Rescate y Relocalización para reptiles y anfibios, que se propone se implementará durante la fase de Construcción y Operación del proyecto con la finalidad de no perturbar de manera significativa a las especies señaladas que presentan algún estado de conservación. Salvaguardando la población de especies presentes en el área del proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Justificación: De acuerdo a los antecedentes obtenidos en: - Campaña realizada los días 9 de enero y 9 de diciembre del año 2017 (Anexo 4-1-B de la DIA) donde se indica la presencia de tres especies en categoría de conservación en el área de estudio del proyecto según la legislación nacional vigente: *Liolaemus chiliensis Liolaemus lemniscatus Tachymenis chilensis*. - Campaña realizada entre el 4 y 6 de septiembre de 2018, tres días de muestreo (Anexo 4-1-A de la DIA) donde se indica la presencia de una especie en categoría de conservación en el área de estudio del proyecto según la legislación nacional vigente: *Pleurodema thaul.* Dado que todas ellas poseen ámbitos de hogares reducidos o de baja movilidad, es necesario llevar a cabo el rescate y relocalización de cada uno de los ejemplares de las especies mencionadas, pues al ser de baja movilidad, les resulta difícil "escapar" por sus propios medios del área de intervención, pudiendo ser afectados por la explotación del sector (CEDREM-SAG, 2004; Bustamante et al., 2009; SAG, 2016).
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: El área donde se debe realizar el rescate de animales corresponde al sector de extracción a intervenir por el Proyecto. Esto con el objeto de disminuir la probabilidad de cualquier alteración a las poblaciones nativas de reptiles y anfibios que sean considerados de interés y/o sensibles por presentar categoría de conservación y/o ser de baja movilidad. En siguiente figura se muestra la localización del sector de extracción objeto del rescate.  El sitio de liberación posee las mismas o similares características de hábitat que el sitio de captura; sitio confirmado nuevamente antes del periodo de captura. Dentro de las características y medidas que fueron consideradas al momento de seleccionar el lugar destino se nombran las siguientes: ambientes homogéneos al área de rescate, calidad apropiada del hábitat, estar fuera del área de influencia, presentar una barrera natural para evitar la recolonización de la zona rescatada, permitir el mejoramiento de las condiciones para aumentar la probabilidad de colonización de los ejemplares trasladados (e.g., creación de pircas para reptiles, a objeto de minimizar la competencia intra e interespecífica por refugios), por último, permitir que los individuos sean liberados en varios sectores para evitar la sobre concentración poblacional. Cabe mencionar que estas características son verificadas en terreno por especialistas al momento de la realización del rescate y relocalización.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943



Para aumentar la probabilidad de poblamiento y colonización por parte de las especies a rescatar, los ejemplares de las especies *Liolaemus chilensis, Liolaemus lemniscatus y Tachymenis chilensis* capturados son relocalizados en proximidad de áreas con unidades de vegetación del tipo matorral ribereño, debido a que los ejemplares detectados estuvieron asociados con esta tipología de hábitat.

Forma:

Utilizando los datos de densidad promedio levantados en el muestreo en terreno (Informe Fauna Silvestre Anexo 4-1 de la DIA), se hace una estimación de la cantidad de individuos a trasladar por cada especie de reptiles.

Especie	Calculo para estimación individuos en el área proyecto	
	Calculo	Estimación inds. área proyecto
Liolaemus chilensis	0,32 ind/ha × 98,8 ha	31,61
Liolaemus leminscatus	4,81 ind/ha × 98,8 ha	475,23
Tachymenis chilensis	0,32 ind/ha × 98,8 ha	31,61

En cuanto a *Pleurodema tha*ul (sapito de cuatro ojos) no es posible estimar la cantidad de individuos a rescatar y relocalizar, debido a su identificación fue solo a través de vocalizaciones detectadas en un único sector favorable para la presencia del taxón en el área de influencia del Proyecto y no se logró obtener evidencia directa de adultos o larvas de la especie, sin perjuicio de lo anterior se considerará la captura y rescate de todo ejemplar que pudieran estar presente en el área de rescate definida en conjunto con las especies identificadas en tabla anterior.

Además, se considera la captura y rescate de todo ejemplar, sin limitación de número o sexo de las especies identificadas y presentes en la lista de la tabla. Es importante destacar que en caso de detectar durante la ejecución del proyecto la presencia de nuevas especies de fauna silvestre o un aumento en la abundancia de las especies detectadas en el área de influencia del proyecto se informa de inmediato a la Superintendencia del Medio Ambiente y al Servicio Agrícola y Ganadero.

Para la caza, captura y manejo de reptiles y anfibios se utilizan métodos de muestreo específicos, basándose principalmente en la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" desarrollado por el Servicio de Evaluación Ambiental (2015). Sin perjuicio de lo anterior, se lleva a cabo una revisión bibliográfica que otorgue información complementaria a la ya documentada en la guía (e.*g., Bustamente et al., 2009; Torres-Mura et al*., 2014).

Para todo grupo taxonómico se estimará la tasa de captura diariamente, siendo el hito de término de la campaña de rescate la obtención de una tasa

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

diaria de captura en descenso de al menos un 10% (menos ejemplares capturados por día) por dos días continuos, respecto a los días previos.

El plan de muestreo permite la captura de individuos con distintos estados ontogenéticos (juveniles, subadultos, adultos) y de distinto género (macho y hembra). El número de individuos capturados depende del éxito del muestreo.

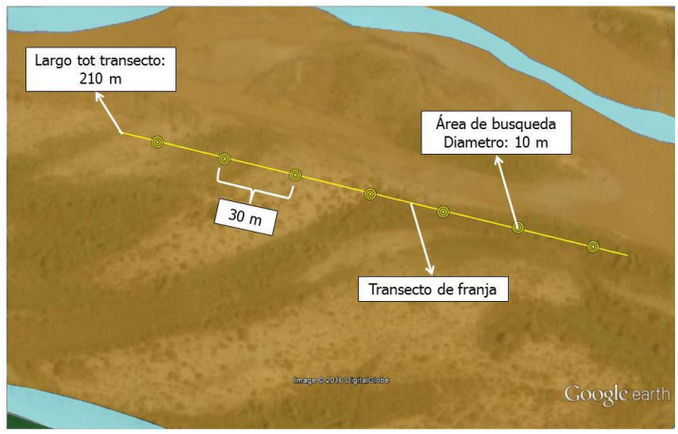
Cabe mencionar que las obras del proyecto se inician en un plazo máximo de 5 días luego de la ejecución de la medida de rescate. Sin embargo, si una vez implementado el inicio de las obras llegasen a pasar 5 días sin actividades en el área del proyecto, es necesario volver a implementar la medida, previo a la restitución de ejecución de obras. Esto, para evitar posibles recolonizaciones por las especies focales durante el cese de obras.

Metodologías reptiles

Búsqueda y captura

El plan de muestreo consiste en la creación de transectos de ancho fijo con 210 m de largo y 10 m de ancho (5 m a cada lado del transecto; Krebs, 1999) con zonas de búsqueda activa cada 30 m (ver ejemplo Fig. siguiente). Dentro de las transectas de ancho fijo, se realiza una búsqueda exhaustiva de ejemplares de reptiles, removiendo piedras y vegetación herbácea y arbustiva, y priorizando los sectores en donde fueron encontradas las especies en el informe de Fauna Silvestre. Todos los individuos avistados son capturados, ya sea manualmente o mediante lazos con nudo corredizo, cuidando no comprometer la integridad física del animal. De cada individuo capturado se registra: especie, peso (microbalanzas de gravedad precisión 0,1 g), largo total, largo cuerpo, largo hocico-cloaca (LHC; pie de metro precisión 0,05 mm) y sexo.

El horario de captura de reptiles se realiza entre 10:00 am y 18:00 pm (peak térmico del día; horario de verano), el cual ha sido reportado como periodo de máxima actividad para especies del género Liolaemus. En total, se tienen aproximadamente 8 horas/persona/día de trabajo efectivo. Todos los reptiles capturados son dispuestos temporalmente en terrarios individuales hasta el momento de su traslado. No transcurren más de 4 horas desde la captura hasta la liberación de los ejemplares.



Marcaje

Una vez finalizada la campaña diaria de captura, todos los ejemplares de reptiles son marcados utilizando pintura acrílica, aplicada en la zona vertebral de cada ejemplar. Este es un método sencillo que no produce efectos secundarios en el animal y legible a simple vista.

Metodología anfibios

Búsqueda y captura

Al igual que para reptiles, el muestreo consiste en la creación de transectos de ancho fijo con 210 m de largo y 10 m de ancho (5 m a cada lado del

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	transecto; Krebs, 1999) con zonas de búsqueda activa cada 30 m. Dentro de las transectas de ancho fijo, se realiza una búsqueda exhaustiva de ejemplares de anfibios, utilizando trampas de caída (Pitfall) para su captura. Los puntos en las transectas en donde se ponen las trampas Pitfall corresponden a los ambientes característicos donde habitan las especies de anfibios presente en la zona (e.g., sectores con humedad, pozas, desagües arroyos, esteros, entre otros). En cada trampa se pone cebo de carne con el objetivo de atraer insectos durante la noche. Esta técnica aumenta la probabilidad de capturar y de observar especies de anfibios durante la noche. Marcaje Se utilizan elastómeros para realizar el marcaje de anfibios. La aplicación se realiza por inyección interna del elastómero, mediante una aguja hipodérmica. El elastómero es de color fluorescente en forma líquida, que rápidamente se vuelve sólido y flexible. El elastómero es muy eficiente en organismos pequeños, ya que va ocupando especies disponibles, sin irritaciones ni molestias para el animal, siendo totalmente biocompatible, por lo que no generarán efectos secundarios en los individuos marcados. Normas de bioseguridad generales En el apartado se presentan metodologías de terreno para la obtención, manipulación y transporte de las especies a capturar y relocalizar en terreno. El objetivo es tomar las medidas preventivas para minimizar la posibilidad de introducir agentes infecciosos potencialmente patógenos entre las poblaciones relocalizadas y evitar el contagio de enfermedades entre los individuos capturados. Sin la precaución correspondiente, existe la posibilidad de contraer infecciones o enfermedades transmitidas por la vida silvestre a los humanos o viceversa (antropozoonóticas; Sallaberry-Pincheira et al., 2013). Las medidas a adoptar son las siguientes: • Manipulación de cada individuo con guantes descartables (preferible aquellos hechos de fibras lavables y resistentes a cambios de temperatura extremas, que permitan ser desinfectados o esterilizados sin sufrir daños o deformaciones). • Uso de gafas como método de protección de ojos, pues son los órganos más sensibles del cuerpo ante la entrada de microorganismos. • Uso de mascarilla protectora de nariz y boca para evitar el ingreso de agentes patógenos al cuerpo humano. • Lavado de manos antes y después del trabajo, y mantener el equipo limpio y en un lugar aireado. • Para la manipulación de reptiles se utiliza en todo momento guantes de látex quirúrgicos desechables, para evitar el contagio con agentes patógenos. • Nunca manipular un animal muerto con manos descubiertas (sólo con guantes). • Evitar contaminación cruzada entre especies de reptiles, desechando los guantes cada vez que se encuentre otra especie. • Para la limpieza y desinfección de los instrumentos utilizados (trampas Sherman, guantes, mascarillas y gafas, entre otros), se utiliza cada cierto tiempo una solución de Alcohol al 70%, Cloro al 10% o Amonio cuaternario. • Observación y aislamiento de individuos con señales patógenas. • Todo el material desechado, cadáveres, tejido, guantes, bolsas plásticas y papel son transportados en una bolsa plástica debidamente rotulada como desechos contaminados para ser descartados.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	• Al guardar los objetos que se utilizaron en terreno, debe asegurarse que se encuentren limpios y secos. Antes de ser utilizados nuevamente deben ser limpiados y desinfectados. • Minimizar el tiempo de traslado entre el sitio de captura y relocalización. • Evitar el contacto de manos y guantes con la cara (especialmente boca, fosas nasales, conjuntivas, heridas o piel intacta, pues las mucosas son las principales vías de entrada de patógenos al organismo). • Por último, es recomendable instalar avisos alertando a las personas del potencial riesgo biológico que puede tener el contacto directo con los instrumentos que se utilizaron durante el estudio y que permanecen en terreno sin vigilancia continua (e.g., trampas Sherman). CONDICIONES DE TRANSPORTE E INSTALACIONES DE CAUTIVERIO Los reptiles capturados en el área del proyecto son transportados al sector de liberación en bolsas porosas de género, que permitan el flujo de oxígeno al interior de la bolsa y eviten la generación de lesiones en los individuos. Este traslado se ejecuta en el menor tiempo posible para disminuir los cuadros de estrés de las especies. Cada individuo se traslada una vez medidos sus parámetros morfométricos, sexado y verificado la presencia de enfermedades. Para todos las taxas el transporte se realiza en vehículo, cuya temperatura se iguala a la ambiental. Se evitan perturbaciones como ruido, altas vibraciones y velocidades. Para la liberación de todas las especies animales antes mencionadas en el área de relocalización, se consideran los siguientes aspectos: - Liberar pocos individuos en cada lugar (lograr un espaciamiento adecuado de los organismos, que evite las agresiones entre individuos de la misma especie) para no superar la capacidad de carga del sitio. - Liberar individuos adultos separados de infantiles y juveniles. - Liberar una proporción de machos y hembras acorde con la estructura de la especie (territorial, polígama, etc.). - Evaluar la condición sanitaria de los individuos - Registrar marcas o cicatrices de los especímenes para favorecer su posterior identificación. - Los animales deben quedar inalterados durante el transporte. Acciones post-liberación: Se debe realizar el seguimiento de los individuos translocados, considerando las siguientes acciones: • Monitoreo para estudios de sobrevivencia a los 30 días posteriores a la liberación. • Se sugiere definir una vez aprobado el proyecto monitoreos durante la vida útil del proyecto. Entre los parámetros a considerar se puede mencionar: la riqueza y abundancia, parámetros poblacionales y/o comunitarios (e.g., Índice de Shannon). • En caso de fracaso, se debe determinar las causas, lo cual debe estar apoyado por un informe técnico. • Registro de la información de las actividades realizadas en una base de datos que sea actualizada, según la frecuencia de monitoreo. Esta información debe estar disponible para la autoridad relacionada. • Marcado permanente de los ejemplares, medir duración y frecuencia del monitoreo, tasa de avistamiento de ejemplares marcados, captura, recaptura, reproducción de los ejemplares liberados y otros. Éxito de captura:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

<table>
<tr><td></td><td>Los parámetros que deben evaluarse para determinar el éxito de la medida en este segundo nivel son:
• Número de especies trasladadas (total)
• Número de individuos por especie
• Área cubierta por el rescate en relación al área del proyecto o zona a intervenir
• Identificación de estados ontogenéticos para cada especie.
• Porcentaje de mortalidad por especie rescatada, respecto al total de especies capturadas
• Estimación de densidad por transecto muestreado
• Número de individuos con enfermedades y ectoparásitos capturados (por especie).
• Medición de parámetros morfométricos de cada especie.

Oportunidad: según cronograma durante la fase construcción y operación.
<table>
<tr><th colspan="2">Actividades</th><th>Tiempo</th><th>Sector</th></tr>
<tr><td colspan="2">Solicitud del permiso de manipulación y captura de especies (SAG)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prospección área de relocalización</td><td>1 día</td><td>Hábitat receptor</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Campañas de captura</td><td>Captura y marcaje</td><td rowspan="2">5 días previos al inicio de la fase construcción del proyecto</td><td>Area extracción</td></tr>
<tr><td>Relocalización</td><td>Hábitat receptor</td></tr>
<tr><td>Informe de captura</td><td>30 días posterior a captura, marcaje y relocalización</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Monitoreo 1</td><td>Captura e identificación</td><td>30 días después la campaña de captura</td><td>Hábitat receptor</td></tr>
<tr><td></td><td>Informe de Monitoreo 1</td><td>30 días posterior a monitoreo 1</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Monitoreo 2</td><td>Captura e identificación</td><td>60 días después de Campaña de Captura</td><td>Hábitat receptor</td></tr>
<tr><td>Informe de Monitoreo 2</td><td>30 días posterior a monitoreo 21</td><td>-</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento</td><td>- El Titular presenta documentación necesaria para solicitar, aplicar y dar cumplimiento a este Plan.
- Al final de cada operación se considera un máximo de 10 días para entregar reporte respectivo al procedimiento.
- La información evidenciada al aplicar el procedimiento o sus resultados, son archivadas por el consultor, y estará a disposición del titular, así como también de la autoridad fiscalizadora.
- Se mantiene como mínimo los siguientes registros y documentos:
1.- Permiso del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).
2.- Procedimiento de Rescate y Relocalización.
3.- Informe respectivo a cada procedimiento.
4.- Registro fotográfico de todas las actividades asociadas al procedimiento.
Las presentaciones de Informes respecto la aplicación del plan y sobre el seguimiento de las especies rescatadas serán realizadas según el cronograma propuesto.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento</td><td>Registro de entrega de Informes del Plan de Rescate y Relocalización según cronograma a SMA y SAG.</td></tr>
<tr><td>Referencia al ICE para mayores detalles</td><td>Capitulo XI del ICE, numeral 11.1.3.</td></tr>
</table>

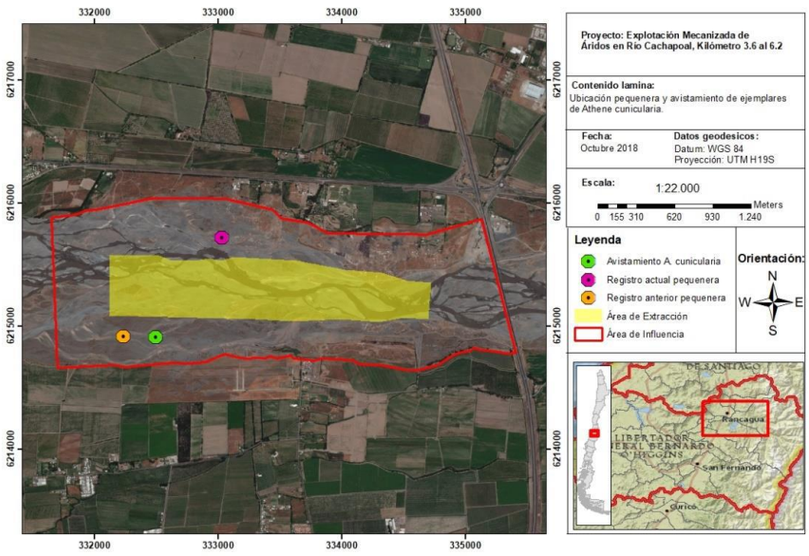
9.4. Remoción de Residuos Sólidos Apostados en el área de Proyecto.	
Impacto asociado	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase Construcción

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Recolectar y eliminar en sitio autorizados los residuos Sólidos apostados en el lecho del río, dentro del área del proyecto, previo al inicio de la fase operación. Descripción: Se recolectan los residuos apostados en el área del proyecto, producto de botaderos clandestinos, para ser enviados a botadero autorizado de la región. Justificación: Se identificó en el área del proyecto grandes cantidades de basuras y escombros, que es necesario remover para la correcta ejecución de la extracción, se estima que se remueven 450 m^3 de residuos y/o escombros existentes en el área, provenientes de arrastres del río pasadas o por la mala utilización del sector como botaderos no autorizados.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: dentro del área del proyecto, en el lecho del río Cachapoal Forma: La remoción de los residuos se realiza mediante la utilización de una excavadora y de un camión tolva de 15 m^3 de capacidad en un periodo de 1 mes (se estima la recolección y llenado de un camión tolva diario), los residuos removidos se conducen directamente a un lugar de disposición final dentro de la Región que cuente con autorización sanitaria vigente. Los residuos corresponden principalmente a vidrios, plásticos, neumáticos, restos maderas, etc. Se implementa un sistema de registro los residuos retirados, el cual consiste en una planilla que facilite el control de los residuos y la información del destinatario final, esta se mantiene disponible para la Autoridad en las oficinas administrativas del proyecto, junto con la planilla se adjuntarán las boletas y/o facturas del destinatario final de los residuos removidos y la resolución sanitaria de la empresa transportista. Oportunidad: la ejecución de la remoción se realiza durante la fase de construcción del proyecto
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro y/o Factura de entrega de residuos en botadero autorizado, fotografías del trabajo de remoción.
Forma de control y seguimiento	Los registros permanecen en la oficina administrativa del proyecto, disponibles para su fiscalización.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capitulo XI del ICE, numeral 11.1.4.

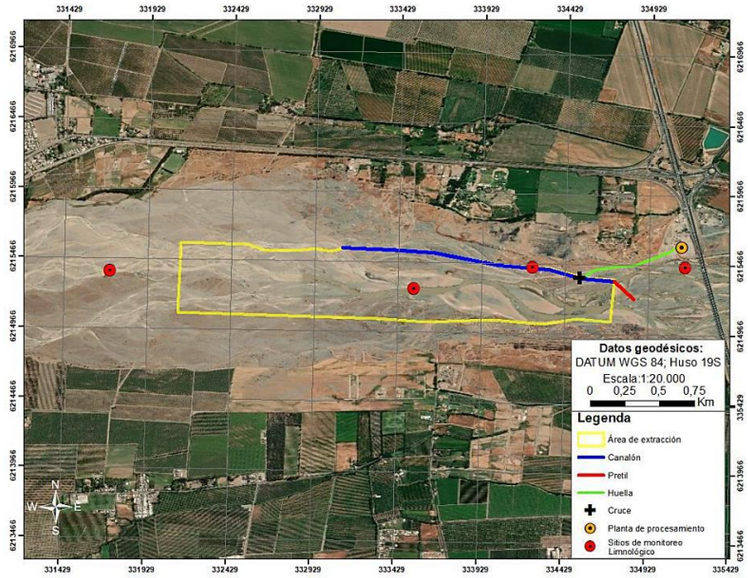
9.5. Medidas Ambientales para la Protección y Conservación de *Athene cunicularia*	
Impacto asociado	Alteración de hábitat de anidación de la especie *Athene cunicularia*
Fase del Proyecto a la que aplica	Previo a la Fase Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Resguardar las condiciones actuales de interacción de los ejemplares de pequén con el área de influencia del Proyecto. Descripción: Las medidas ambientales están orientadas a complementar y resguardar las condiciones actuales, para asegurar la protección de la población durante todo el tiempo que dure el Proyecto. Para esto es necesario considerar dos criterios fundamentales: (1) Capacitación del personal involucrado en las faenas y (2) Aislación de las parejas que habitan el área de influencia. Justificación: Registro de dos sectores de nidificación dentro del área de influencia, pero fuera del área de extracción. El primero de ellos, se encuentra en la ribera sur, mientras que el segundo se ubica en la ribera norte, específicamente en una de las zonas más altas en el área de influencia del Proyecto (Ver figura a continuación). La búsqueda sistemática de esta especie a lo largo de toda el área de influencia no obtuvo registros directos o indirectos en otras partes del área de estudio.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Área de influencia componente Fauna, la ubicación de las pequeneras registradas, se presentan en la siguiente figura y posteriormente las coordenadas.  <u>Forma:</u> Asegurar el aislamiento parcial que garantice que las condiciones actuales sean sostenibles en el periodo en que se realizarán los trabajos extractivos. Para esto se deben considerar los siguientes criterios: **Puntos** / **Coordenadas UTM WGS 84 H 19 S** **Este** / **Norte** Registro actual pequenera: 333.028 / 6.215.719 Registro pequenera campaña anterior: 332.229 / 6.214.917 g) Capacitación del Personal involucrado en las faenas Debe realizarse una exposición al personal involucrado en faenas que puedan acercarse al sector donde se encuentren la(s) parejas de Pequenes. Este no debe ser un proceso largo, sino claro, preciso y conciso, de forma de que hasta el último empleado se interiorice de lo que se está haciendo y se logre impregnar las ideas básicas. Particular interés reviste lograr el compromiso de las jefaturas de nivel medio, de forma de frenar efectivamente el cruce de personas o maquinarias que puedan alterar a las aves. h) Aislación de las parejas que habitan el área de influencia del Proyecto Cada pareja de pequenes detectada debe ser aislada de la presión derivada de la actividad humana, en forma complementaria a la capacitación del personal. Para esto se define un perímetro de 50 a 60 metros en torno a la(s) madriguera(s) activa(s), que debe ser claramente marcada para evitar el paso de personas o maquinaria al interior de ella. Este perímetro debe ser mayor, entre 70-80 m si la(s) madriguera(s) activa(s) contienen parejas en proceso reproductivo, lo que usualmente ocurre entre inicios de septiembre y fines de febrero en la zona mediterránea de Chile, que es donde se ubica el proyecto. <u>Oportunidad:</u> La ejecución de las medidas de protección del pequen se realizan previo a la fase construcción del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de Capacitación a empleados (firma de empleados) Registro fotográfico de la demarcación y aislación de las pequeneras.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Forma de control y seguimiento	Los registros permanecerán en la oficina administrativa del proyecto, disponibles para su fiscalización.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capitulo XI de ICE, numeral 11.1.5.

9.6. Plan de Monitoreo Limnológico.	
Impacto asociado	Alteración de calidad de agua y biota acuática.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase Construcción y Operación.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Observar y determinar las potenciales variaciones de las variables respecto a calidad del agua y parámetros comunitarios de biota acuática durante las fases de Construcción y Operación del Proyecto. Descripción: Se realiza un monitoreo periódico del estado de evolución de la calidad del agua, así como también de la vegetación y biota acuática asociada al río Cachapoal en el área de influencia del proyecto (monitoreo semestral). Justificación: permite implementar medidas de control preventivas para asegurar la mantención de la variación natural de las condiciones de calidad el agua y las comunidades de biota acuática descrita en la Línea de Base.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Río Cachapoal, área de Influencia del proyecto.  El KMZ se adjunta en Anexo 3-5 KMZ I Forma: La frecuencia se realiza en los periodos hidrológicos más importantes de la cuenca según el régimen pluvio-nival que está presenta, es decir 1 monitoreo semestral por toda la vida útil del proyecto. Esto con el fin de evaluar la implementación de medidas de control preventivas para asegurar la mantención de la variación natural de las condiciones de calidad el agua y las comunidades de biota acuática descrita en la Línea de Base. Las actividades de monitoreo en terreno a realizar semestralmente serán realizadas con previo aviso al Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) correspondiente a la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, con una antelación de 48 horas. Oportunidad: semestralmente durante la fase construcción y operación del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se entrega un informe por campaña de monitoreo con resultados de la campaña y análisis de variaciones respecto a la Línea de Base. El informe

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	se encuentra disponible para las autoridades sectoriales y ambientales correspondientes luego de 30 días o un mes de realizada cada campaña.
Forma de control y seguimiento	Los registros permanecerán en la oficina administrativa del proyecto, disponibles para su fiscalización.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capitulo XI de ICE, numeral 11.1.6.

10. Que, las medidas relevantes del Plan de Prevención de Contingencias y del Plan de Emergencias, son las siguientes:

10.1. PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS

10.1.1. Accidente del Trabajo.	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra o acción asociada	Construcción Obra Complementaria Extracción de Áridos. Trasporte de Áridos.
Acciones o medidas a implementar	Las acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia: - Todo el personal deberá conocer el plan de emergencia y contingencia del proyecto. - Inducción a los trabajadores del proyecto de los posibles accidentes o situaciones de riesgo que pudieran ocurrir. - Entrega de elementos de protección personal a los trabajadores del proyecto.
Forma de control y seguimiento	Registro de la entrega del plan de emergencia y contingencia y los elementos de protección personal.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

10.1.2. Accidente de tránsito	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción asociada	- Construcción Obra Complementaria. - Extracción de Áridos. - Trasporte de Áridos.
Acciones o medidas a implementar	Instalación de señaléticas de advertencias en el área del proyecto. Personal capacitado para el manejo de vehículos y maquinaria.
Forma de control y seguimiento	Verificación in situ de la instalación de señalética Copia de Licencias de conducir de conductores
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

10.1.3. Contaminación por derrame de sustancias peligrosas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra o acción asociada	- Construcción Obra Complementaria. - Extracción de Áridos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	- Trasporte de Áridos.
Acciones o medidas a implementar	Mantención de maquinaria al día, para evitar cualquier falla mecánica. Capacitación al personal para el control de derrames.
Forma de control y seguimiento	Registro de la mantención de la maquinaria y de la capacitación al personal.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

10.1.4. Sismo	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción asociada	Factores Naturales
Acciones o medidas a implementar	Entrega de Plan de Emergencia y Contingencia a los trabajadores del proyecto. Identificación de la zona de seguridad el proyecto.
Forma de control y seguimiento	Registro de entrega de plan a trabajadores del proyecto.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

10.1.5. Incendios Forestales.	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra o acción asociada	Construcción Obra Complementaria Extracción de Áridos Trasporte de Áridos
Acciones o medidas a implementar	Identificar la existencia de los sectores críticos y las causas probables de incendios. De ser necesario implementación de cortafuegos. Se instalarán letreros para la prevención, por ejemplo: no realizar fogatas, no fumar, no botar basuras, etc.
Forma de control y seguimiento	Registro de entrega de plan a trabajadores del proyecto.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

10.1.6. Accidente de Fauna Silvestre	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra o acción asociada	Construcción Obra Complementaria Extracción de Áridos Trasporte de Áridos
Acciones o medidas a implementar	Capacitación a los trabajadores sobre la Fauna Silvestre del sector.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Forma de control y seguimiento	Registro de capacitación y entrega de Plan de emergencia y contingencia.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Informe de Fauna Terrestre Anexo 4-1 de la DIA. Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

10.1.7. Inundaciones o Crecidas del Río	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción asociada	Construcción Obra Complementaria Extracción de Áridos Trasporte de Áridos
Acciones o medidas a implementar	- Entrega de Plan de Emergencia y Contingencia a los trabajadores del proyecto. - Identificación de la zona de seguridad. - Ubicación de estación de control de caudales. - El muestreo será diario y se realizará de manera previa al inicio de las actividades productivas, a primera hora de cada jornada y previo al retorno por horario de colación. - Se medirá la altura de las aguas directamente en el punto de captación donde la sección será uniforme de acuerdo con la condición proyectada. Cuando la altura de aguas observada sea de 1.5 (m), medidos entre el fondo del canalón y el pelo de agua, el caudal que transporta la obra será de 50 (m3/s). - La zona de seguridad ante crecidas del río será al interior de la planta del procesamiento la cual se encuentra fuera de los límites de inundación para la crecida de 100 años como se en lámina del Anexo 3-4 de la DIA.
Forma de control y seguimiento	Registro de entrega del plan a trabajadores del proyecto. Inspección visual de estación de control de caudales.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	PAS 157 Anexo 1-1 de la Adenda Complementaria. Lamina de inundaciones en Anexo 3-4 de la DIA. PAS 157 **Anexo 1-1** de la Adenda Complementaria. Se adjunta en **Anexo 3-4** de la DIA, lámina en la cual se puede apreciar el área sometida a inundación para crecidas asociadas a un caudal en crecida de 100 años como periodo de retorno. Desde este elemento de apoyo se concluye que, tras la implementación del proyecto, la crecida evaluada es absorbida por las obras de explotación disminuyendo potencialmente y restringiendo considerablemente su influencia, los eventuales riesgos que son de preocupación y en consecuencia, no aplica la incorporación de medidas adicionales ya que la ejecución del proyecto mejora considerablemente las características del escurrimiento en la zona. Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

10.1.8. Calidad de Agua	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra o acción asociada	Construcción Obra Complementaria Extracción de Áridos Transporte de Áridos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Acciones o medidas a implementar	A fin de establecer niveles críticos o umbrales ante los cuales se deben aplicar las medidas de emergencia establecidas, es necesario monitorear de forma in Situ los niveles de solidos totales disueltos, turbidez y conductividad específica, previo a la realización del proyecto, durante un periodo mínimo de un mes, con mediciones 3 veces por semana, a fin de obtener información que nos permita determinar el comportamientos de estas variables, bajo las condiciones actuales del río Cachapoal, en la zona de interés. Es importante determinar el nivel de las variables aguas arriba del proyecto y aguas abajo ya que nos permitirá establecer en qué grado están repercutiendo las actividades ligadas a este sobre las variables a medir (detalles de la medición propuesta en Anexo 1-1 PAS 157 actualizado de la Adenda Complementaria) - Monitores trimestral de los parámetros de calidad de agua in situ: - Turbidez - Solidos Disueltos Totales; - CE - Los materiales a utilizar en la ejecución de obras a realizar, será material fluvial perteneciente al mismo río. - Como medida de precaución permanente durante las obras, el ingreso de materiales y maquinaria corresponderá solo al que se utilice durante la faena, no permaneciendo en el lecho del cauce, materiales y maquinaria fuera de los horarios de faena establecidos. - Previo a la construcción se realizará una inducción al personal que participe de las faenas, con el fin de evitar contaminación al curso de agua, evitando posibles derrames de aceites y combustible de la maquinaria utilizada, la maquinaria tendrá las mantenciones al día. - Se prohibirá realizar mantención de maquinaria en el lugar de ejecución de las obras. Durante la construcción del canalón, las actividades que generarían efecto sobre la calidad de las aguas corresponden a la intervención y la remoción de material integral en la obra descrita, la medida consiste en programar las actividades de intervención en periodos de bajo o nulo escurrimiento superficial del río (temporada seca) y cuando sea necesario, desviar momentáneamente las aguas, es decir, cuando se requiera realizar movimientos de material en el interior de los brazos, se deberá aislar la zona de intervención del paso del agua en escurrimiento, de manera de impedir el aporte de sólidos en suspensión a los cursos de agua activos. De esta forma los trabajos de construcción de la obra de ejecución canalón se realizarán en todo momento en seco.
Forma de control y seguimiento	Registro de monitores realizados y capacitación a trabajadores
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Plan de Monitoreo Limnológico Anexo 12 de la Adenda. PAS 157 Anexo 1-1 de la Adenda Complementaria. Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

10.1.9. Riesgo de Remoción en Masa (riesgo natural).	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y cierre
Parte, obra o acción asociada	Área de emplazamiento del proyecto
Acciones o medidas a implementar	El proyecto no genera producto de sus actividades el riesgo de remoción en masa, así como tampoco se encuentra emplazado dentro de un área de riesgo para la remoción en masa. Objetivo: - Conocer el riesgo natural de remoción en masa del área el proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	- Todo el personal deberá conocer el plan de emergencia y contingencia del proyecto. - Inducción a los trabajadores del proyecto del posible riesgo de remoción en masa. - Identificar la existencia de sectores críticos de remoción en masa dentro del área donde se inserta el proyecto. - Entrega de elementos de protección personal a los trabajadores del proyecto. - Identificación de la zona de seguridad el proyecto. Plazos: Previo a la fase operación del proyecto. Lugar de Implementación: Área de emplazamiento del proyecto. Oportunidad: el plan de contingencia deberá estar operativo durante toda la vida útil del proyecto. Indicador de Cumplimiento: Firma de entrega de plan de emergencia y contingencia a cada uno de los trabajadores del proyecto.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá en la oficina administrativa del proyecto, registro y firma de entrega de Plan de Emergencia y contingencia a todos los trabajadores del proyecto. Se mantendrá en la oficina administrativa del proyecto, registro y firma de entrega de elementos de protección personal a todos los trabajadores del proyecto.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6 de la Adenda. Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

10.1.10. Contingencia Posible afectación a oleoducto Enterrado.	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra o acción asociada	Extracción de Áridos en Río Cachapoal, entre los kilómetros 3,6 y 6,2 aguas abajo del puente by pass ubicado en la Ruta 5 Sur, Km 90.
Acciones o medidas a implementar	Descripción: debido Existencia de un oleoducto enterrado al interior del Área de extracción que cruza el río Cachapoal (sector poniente del área del proyecto) se tomarán acciones y medidas para su resguardo y seguridad previo a la fase de operación de proyecto. Medidas: 1. Franja de seguridad: Consiste en establecer una zona libre de actividades extractivas considerando una franja sobre un ancho total de 60 (m) a lo largo de toda la franja de cauce que cruza el Ducto. La cobertura estará dada por una distancia equivalente a 30 (m) medidos hacia ambos costados del trazado del eje del Ducto. 2. Demarcación de franja de Seguridad: la franja de seguridad será demarcada mediante estacas pintadas de amarillo (o color visible), además de la incorporación de señalética de advertencia.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943



Trazado Franja de Proyección Cruce Ducto SONACOL.

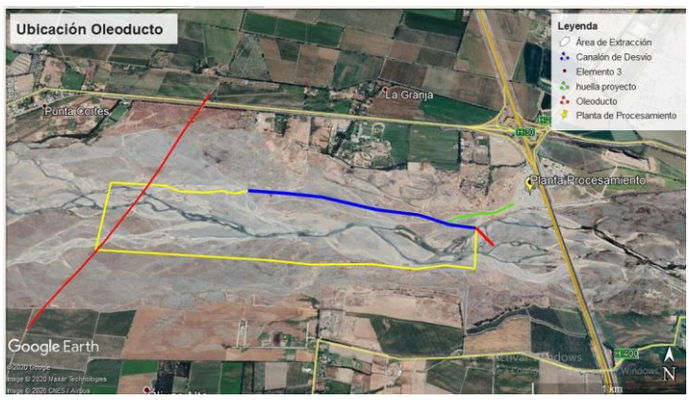
3. Inducción a Trabajadores: se realizará Charla de Inducción a los trabajadores del proyecto sobre la existencia y ubicación del ducto y su franja de seguridad, sus riesgos asociados y medidas ante emergencias.

4. Inspección Sonacol: al inicio de las obras se programará junto con SONACOL una inspección de las obras en el área de ubicación del Oleoducto, y cada vez que se requiera.

Objetivos: asegurar el resguardo y protección del oleoducto que cruza el área de extracción previa a las actividades extractivas.

Plazos: Fase Construcción y operación y Cierre del Proyecto.

Lugar de Implementación: sector poniente del área de extracción, ver figura a continuación.



Oportunidad: el plan de contingencia deberá estar operativo durante toda la vida útil del proyecto.

Indicador de Cumplimiento:

- Registro de charlas de inducción.

- Registro de instalación de demarcación de zona de resguardo (fotografías, facturas de compras)

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Forma de control y seguimiento	Lo registros de las charlas de inducción y registro de la demarcación de la franja de seguridad estará disponible en la oficina administrativa del proyecto. Acta de Inspección del área del Oleoducto.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 3 de la Adenda Complementaria Plan de Contingencia y Emergencia. Respuesta a Observación 8 de la Adenda Complementaria. Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

10.2. PLAN DE EMERGENCIAS

10.2.1. Accidente del Trabajo	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra o acción asociada	Construcción Obra Complementaria Extracción de Áridos. Trasporte de Áridos.
Acciones a implementar	1.- Dar aviso en forma inmediata a su Jefe Directo. 2.- Si el accidentado no puede informar por sus propios medios, deberá hacerlo el compañero que se encuentre cerca del lugar o advierta el accidente. De acuerdo a la gravedad se procederá a llamar a una ambulancia a la Mutualidad. 3- Cuando el accidente se produce por caída de altura, el lesionado no debe moverse del lugar por ningún motivo. Se debe despejar el área, avisar al jefe directo y solicitar una ambulancia a la mutualidad. 4.- Si existe personal preparado en Primeros Auxilios. El será el único autorizado para proporcionar la primera atención al (los) lesionados. Ante la ocurrencia de un evento, se considera el aviso a las autoridades o servicios pertinentes: BOMBEROS DE RANCAGUA Brasil 860, Rancagua Teléfonos: (72) 2222984-2222233 SUPERINTENDENCIA DE MEDIO AMBIENTE (no hay oficina regional por lo tanto reciben apoyo de la seremi) SEREMI DE MEDIO AMBIENTE Fono: (56-72) 2 245254 – 2 245650 SEREMI DE SALUD- REGIÓN DEL LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS Fono: (72) 335 600.
Forma de control y seguimiento	Seguimiento del estado de salud del afectado y de la evolución de este, junto con la proporción de las facilidades para una recuperación optima, integral y en conformidad con los planes de salud de la obra.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Remite Informe Correspondiente a la SMA a través de la página Web.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

10.2.2. Accidente de tránsito	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

Parte, obra o acción asociada	- Construcción Obra Complementaria. - Extracción de Áridos. - Trasporte de Áridos.
Acciones a implementar	1.- Dar aviso en forma inmediata a su Jefe Directo. 2.- Si el accidentado no puede informar por sus propios medios, deberá hacerlo el compañero que se encuentre cerca del lugar o advierta el accidente. De acuerdo a la gravedad se procederá a llamar a una ambulancia a la Mutualidad. 3.- Si existe personal preparado en Primeros Auxilios. El será el único autorizado para proporcionar la primera atención al (los) lesionados. Ante la ocurrencia de un evento, se considera el aviso a las autoridades o servicios pertinentes: HOSPITAL DE RANCAGUA Mesa central: 800 123 498
Forma de control y seguimiento	Seguimiento del estado de salud del afectado y de la evolución de este, junto con la proporción de las facilidades para una recuperación optima, integral y en conformidad con los planes de salud de la obra.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Remitir informe correspondiente a la Mutual de seguridad. Remite Informe Correspondiente a la SMA a través de la página Web.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

10.2.3. Contaminación por derrame de sustancias peligrosas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra o acción asociada	- Construcción Obra Complementaria. - Extracción de Áridos. - Trasporte de Áridos.
Acciones a implementar	1.- Se deberá asegurar que no exista peligro de incendio o explosión, adoptando las medidas de seguridad necesarias, para lo que se dispondrá de un extintor como parte del proyecto. 2.- Cortar cualquier fuente de energía eléctrica, chipas, o fuego que pueda entrar en contacto con el combustible derramado. 3.-Los trabajadores involucrados deberán sacar el equipamiento de emergencia (EPP) y colocárselo (guantes, gafas, cascos y botas de seguridad). 4-. Con el equipo de protección personal deberán ubicarse a una distancia segura del incidente, en contra del viento. Desde ese lugar deberán realizar la primera evaluación de qué está pasando. 5.- Si se observa que hay derrame de hidrocarburo el personal involucrado deberá acercarse al lugar donde está el derrame, avanzando a favor del viento, buscando identificar el punto preciso de la fuga y la magnitud del derrame. 6.- Si la fuga es pequeña se deberá iniciar el trabajo de confinamiento con material seco (tierra o arena) y direccionarlo hacia un lugar donde

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	después sea fácil recogerlo. Hecho esto, deberán entregar el equipo que emplearon para su posterior descontaminación. 7.- Si el derrame es muy grande, el Jefe de faena debe valorar llamar a los equipos especializados (carabineros, Bomberos y otros). 8.-Si hay víctimas debido a los materiales derramados, éstas deberán ser rescatadas solamente por personas capacitadas. 9.- se removerá toda la superficie de material contaminado según sea el caso con la maquinaria del proyecto o manualmente (pala). 10.-El material contaminado removido deberá ser depositado en sacos o tambores, dentro de la bodega se residuos peligrosos que Cuenta la planta de procesamiento, posteriormente se realizará la disposición final en un lugar autorizado por la SEREMI de Salud, dando cumplimiento a lo establecido en el D.S. N°148/2003, del MINSAL. 3-. La persona que realice las tareas de limpieza deberá comunicarse con el responsable o jefe, de manera que éste supervise la limpieza y eliminación del desecho. Ante la ocurrencia de un evento, se considera el aviso a las autoridades o servicios pertinentes: BOMBEROS DE RANCAGUA Brasil 860, Rancagua Teléfonos: (72) 2222984-2222233 SUPERINTENDENCIA DE MEDIO AMBIENTE (no hay oficina regional por lo tanto reciben apoyo de la seremi) SEREMI DE MEDIO AMBIENTE Fono: (56-72) 2 245254 – 2 245650 SEREMI DE SALUD- REGION DEL LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS Fono: (72) 335 600.
Forma de control y seguimiento	Revisión periódica de los informes que garanticen un óptimo Funcionamiento de vehículos y maquinaria (revisión técnica al día).
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Remite Informe Correspondiente a la SMA a través de la página Web.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

10.2.4. Sismo	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción asociada	Factores Naturales
Acciones a implementar	1.- Ante el inicio de los primeros movimientos, deberá mantenerse la calma. 2.- Si se intensifican los movimientos telúricos el personal deberá buscar refugio cubriéndose la cabeza con manos y brazos hasta que cese el movimiento o disminuya su intensidad, para luego evacuar hacia su zona de seguridad previamente establecida, evitando árboles, postes, cables eléctricos o cualquier otro elemento suspendido en el aire. 3.- Verificar si hay heridos, prestar primeros auxilios y de ser necesario llamar ambulancia de la mutualidad. Ante la ocurrencia de un evento, se considera el aviso a las autoridades o servicios pertinentes: BOMBEROS DE RANCAGUA Brasil 860,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Rancagua Teléfonos: (72) 2222984-2222233 SERNAGEOMÍN-RANCAGUA Fono: (+56) 2-2482 5672.
Forma de control y seguimiento	Se reanudan las obras una vez que la emergencia sea controlada y que el emplazamiento de la obra esté en condiciones para los operarios vuelvan a trabajar bajo estándares que garanticen su salud ocupacional.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Remite Informe Correspondiente a la SMA a través de la página Web.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

10.2.5. Incendios Forestales.	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra o acción asociada	Construcción Obra Complementaria Extracción de Áridos Trasporte de Áridos
Acciones a implementar	1.- Al detectarse un incendio independiente de la envergadura de este, se informará de inmediato al jefe de faena (teléfono y/o equipo de radio), para que dé aviso al personal de apoyo según corresponda. Posteriormente, se dará aviso correspondiente a CONAF y Bomberos, independiente que el fuego se pueda controlar con medios propios. 2.-La información entregada a los organismos mencionados, debe incluir: - Nombre del predio afectado - Ubicación geográfica en coordenadas UTM (WGS84) - Vegetación afectada - Niveles de peligro según análisis del riesgo preliminar. 3.-El personal que se encuentre más cerca del incendio, realizará un combate inicial del fuego sólo hasta el punto de no arriesgar la integridad de cada uno de ellos. En primera instancia, asumirá la responsabilidad el jefe de faena o encargado de la faena que primero llegue al lugar del incendio. Esta persona organizará y hará rápidamente una evaluación de los valores afectados y será quien proporcione las informaciones vía radial o telefónica. Para esto se dotará de un teléfono celular o equipo de radio al jefe de la faena, con el propósito que comuniquen de inmediato cualquier emergencia que se pudiese producir durante la faena. 4.- Si CONAF envía brigadistas contra incendios al lugar, el personal del proyecto que se encuentre combatiendo, se pondrá a las órdenes del jefe de incendio de esta institución. Ante la ocurrencia de un evento, se considera el aviso a las autoridades o servicios pertinentes: CONAF RANCAGUA Teléfonos: (56) 722204610 – 722204646.
Forma de control y seguimiento	Se reanudan las obras una vez que la emergencia sea controlada y que el emplazamiento de la obra esté en condiciones para los operarios vuelvan a trabajar bajo estándares que garanticen su salud ocupacional.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Remite Informe Correspondiente a la SMA a través de la página Web.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

10.2.6. Accidente de Fauna Silvestre	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra o acción asociada	Construcción Obra Complementaria Extracción de Áridos Trasporte de Áridos
Acciones a implementar	1.- Prestar apoyo veterinario si fuese necesario y trasladar a los ejemplares afectados hacia el centro de rescate acreditado por el SAG más cercano. 2.- Realizar tratamiento veterinario, si fuese necesario. 3.- Dar aviso de manera inmediata (durante las primeras 24 contadas desde el inicio del incidente) a la Superintendencia del Medio Ambiente y al Servicio Agrícola y Ganadero de la jurisdicción. 4.- el titular será el responsable de costear traslados y apoyo veterinario. 5.- Si durante la operación del proyecto se encontrase población faunística que pudiese ser afectada por la continuación de las actividades del proyecto, se deberán detener las faenas e informar a la SMA, y en paralelo al SAG, sobre los detalles de la situación, asegurando la protección de la fauna silvestre.
Forma de control y seguimiento	Se realizará un seguimiento aquellas especies que fueran afectadas por la obra de modo de garantizar su recuperación y rehabilitación a modo de no afectar el ecosistema en donde se inserta el proyecto.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Remite Informe Correspondiente a la SMA a través de la página Web.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Informe de Fauna Terrestre Anexo 4-1 de la DIA. Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

10.2.7. Inundaciones o Crecidas del Río	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra o acción asociada	Construcción Obra Complementaria Extracción de Áridos Trasporte de Áridos
Acciones a implementar	1.-Paralizar las actividades. No correr, caminar rápido. 2.-Dar aviso al resto de los trabajadores. 3.-Dirigirse solo la zona de seguridad predeterminada. La zona de seguridad ante crecidas del río será al interior de la planta del procesamiento la cual se encuentra fuera de los límites de inundación para la crecida de 100 años como se en lámina del **Anexo 3-4** de la DIA.
Forma de control y seguimiento	Se reanudan las obras una vez que la emergencia sea controlada y que el emplazamiento de la obra esté en condiciones para los operarios vuelvan a trabajar bajo estándares que garanticen su salud ocupacional.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Remite Informe Correspondiente a la SMA a través de la página Web.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	PAS 157 Anexo 1-1 de la Adenda 2. Lamina de inundaciones en Anexo 3-4 de la DIA. PAS 157 **Anexo 1-1** de la Adenda 2.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Se adjunta en **Anexo 3-4** de la DIA, lámina en la cual se puede apreciar el área sometida a inundación para crecidas asociadas a un caudal en crecida de 100 años como periodo de retorno. Desde este elemento de apoyo se concluye que, tras la implementación del proyecto, la crecida evaluada es absorbida por las obras de explotación disminuyendo potencialmente y restringiendo considerablemente su influencia, los eventuales riesgos que son de preocupación y en consecuencia, no aplica la incorporación de medidas adicionales ya que la ejecución del proyecto mejora considerablemente las características del escurrimiento en la zona. Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

10.2.8. Calidad de Agua	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra o acción asociada	Construcción Obra Complementaria Extracción de Áridos Transporte de Áridos
Acciones a implementar	Si se detectasen variaciones en los parámetros en el monitoreo de calidad de agua trimestrales (Turbidez, Solidos Disueltos Totales, CE) se paralizarán las obras por 24 horas y se reestudiara el plan de trabajo para evitar afectación al río, pudiendo eventualmente cambiar el frente de trabajo hasta que los parámetros vuelvan a la normalidad o hasta que sean restituidos los parámetros de línea de base de calidad de agua.
Forma de control y seguimiento	Monitoreos trimestrales de parámetros descritos para la calidad de agua, entrega de informes 10 días posterior a la realización de monitoreos a DGA y SMA de la Región.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Remite Informe Correspondiente a la SMA a través de la página Web.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Plan de Monitoreo Limnológico Anexo 12 de la Adenda. PAS 157 Anexo 1-1 de la Adenda Complementaria. Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

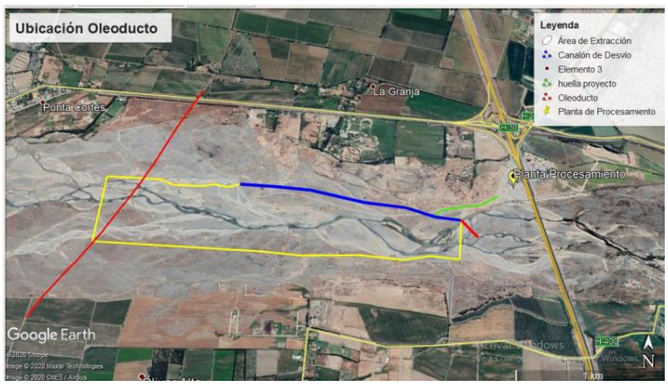
10.2.9. Riesgo de Remoción en Masa (riesgo natural).	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y cierre
Parte, obra o acción asociada	Área de emplazamiento del proyecto
Acciones a implementar	El proyecto no genera producto de sus actividades el riesgo de remoción en masa, así como tampoco se encuentra emplazado dentro de un área de riesgo para la remoción en masa. **Objetivo:** Conocer las medidas a implementar en el caso de remoción en masa en área el proyecto, considerando una situación que pudiera generarse debido a eventos naturales aguas arriba del emplazamiento del proyecto y solo como una forma de resguardar y contar con todos los procedimientos posibles para el buen desarrollo de la actividad. **Medidas:** - Paralizar las actividades. No correr, caminar rápido. - Dar aviso al resto de los trabajadores.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	- Dirigirse solo la zona de seguridad predeterminada. La zona de seguridad será al interior de la planta del procesamiento. - Verificar si hay heridos, prestar primeros auxilios y de ser necesario llamar ambulancia de la mutualidad. Ante la ocurrencia de un evento, se considera el aviso a las autoridades o servicios pertinentes: BOMBEROS DE RANCAGUA Brasil 860, Rancagua teléfonos: (72) 2222984-2222233 SERNAGEOMÍN-RANCAGUA Fono: (+56) 2-2482 5672. **Plazos:** Previo a la fase operación del proyecto. **Lugar de Implementación:** Área de emplazamiento del proyecto. **Oportunidad:** el plan de emergencia deberá estar operativo durante toda la vida útil del proyecto. **Indicador de Cumplimiento:** Firma de entrega de plan de emergencia y contingencia a cada uno de los trabajadores del proyecto.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá en la oficina administrativa del proyecto, registro y firma de entrega de Plan de Emergencia y contingencia a todos los trabajadores del proyecto. Se mantendrá en la oficina administrativa del proyecto, registro y firma de entrega de elementos de protección personal a todos los trabajadores del proyecto. Posterior a un evento de remoción en masa (riego natural) se realizará informe que contenga: - Lugar de accidente; - Fecha y hora de accidente; - Causa del accidente; - Implicancias de accidente; - Duración del evento; - Medidas de control asumidas y que serán adoptadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Remitir informe correspondiente a la SMA a través de la página web.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 6 de la Adenda. Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

10.2.10. Contingencia Posible afectación a oleoducto Enterrado.	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra o acción asociada	Extracción de Áridos en Río Cachapoal, entre los kilómetros 3,6 y 6,2 aguas abajo del puente *by pass* ubicado en la Ruta 5 Sur, Km 90.
Acciones a implementar	**Descripción:** En el caso de daño al oleoducto enterrado ubicado en el sector poniente del área de extracción se tomarán las siguientes medidas. **Medidas:** 1.- Detener inmediatamente las obras. 2.- Dar aviso en forma inmediata a su Jefe Directo. 3.- Dar aviso en forma inmediata empresa SONACOL, Teléfono (+56 2) 233 00 200, 800210103. 4. Dar aviso en forma inmediata a la Dirección General de Aguas (DGA), teléfono: (72) 222 4218.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

	Objetivos: asegurar el rápido accionar ante el eventual daño al oleoducto y reducir al mínimo el posible perjuicio que pueda derivarse de le emergencia. **Plazos: Fase** Construcción y operación del Proyecto. **Lugar de Implementación:** sector poniente del área de extracción, ver figura a continuación.  **Oportunidad:** el plan de Emergencia deberá estar operativo durante toda la vida útil del proyecto. **Indicador de Cumplimiento:** - Firma de entrega de plan de emergencia y contingencia a cada uno de los trabajadores del proyecto.
Forma de control y seguimiento	Posterior a un evento se realizará informe que contenga: - Lugar de accidente; - Fecha y hora de accidente; - Causa del accidente; - Implicancias de accidente; - Duración del evento; Medidas de control asumidas y que serán adoptadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Remitir informe correspondiente a la SMA a través de la página web.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 3 de la Adenda Complementaria Plan de Contingencia y Emergencia. Respuesta a Observación 8 de la Adenda Complementaria. Anexo 9 de la DIA, complementados en Anexo 6 de la Adenda y Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

11. Que, el Titular deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente la información respecto de las condiciones, compromisos o medidas, ya sea por medio de monitoreos, mediciones, reportes, análisis, informes de emisiones, estudios, auditorías, cumplimiento de metas o plazos, y en general cualquier otra información destinada al seguimiento ambiental del Proyecto, según las obligaciones establecidas en la presente Resolución de Calificación Ambiental y las Resoluciones Exentas que al respecto dicte la Superintendencia del Medio Ambiente. De igual forma, y a objeto de conformar el Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA), el Registro Público de Resoluciones de Calificación Ambiental y registrar los domicilios de los sujetos sometidos a su fiscalización en conformidad con la ley, el Titular deberá remitir en tiempo y forma toda aquella información que sea requerida por la Superintendencia del Medio Ambiente a través de las Resoluciones Exentas que al respecto ésta dicte.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

12. Que, el Titular deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente la realización de la gestión, acto o faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución de obras, a que se refiere el Considerando 4 de la presente Resolución.

13. Que, con el objeto de dar adecuado seguimiento a la ejecución del Proyecto, el Titular deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente, al menos con una semana de anticipación, el inicio de cada una de las fases del Proyecto, de acuerdo a lo indicado en la descripción del mismo.

14. Que, la Superintendencia del Medio Ambiente, de oficio o a petición de parte o de algún organismo sectorial, podrá aprobar, modificar o complementar el contenido del plan de seguimiento de las variables ambientales y, en general, cualquier otro mecanismo establecido en la respectiva resolución de calificación ambiental que tenga dicho objeto, con el fin de asegurar, en el transcurso del tiempo, que el seguimiento de las variables ambientales cumpla con su objetivo de forma eficiente y eficaz

15. Que, para que el proyecto "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2" pueda ejecutarse, deberá cumplir con todas las normas vigentes que le sean aplicables.

16. Que, el Titular deberá informar inmediatamente a la Secretaría de la Comisión de Evaluación de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins y a la Superintendencia del Medio Ambiente, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en la DIA, asumiendo inmediatamente las acciones necesarias para abordarlos.

17. Que, el Titular del Proyecto deberá comunicar inmediatamente y por escrito a la Dirección Regional del SEA Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins la ocurrencia de cambios de titularidad, representante legal, domicilio y correo electrónico, de acuerdo a lo establecido en el inciso tercero del artículo 162 y artículo 163, ambos del Reglamento del SEIA.

18. Que, se hace presente al Titular que cualquier modificación al Proyecto que constituya un cambio de consideración, en los términos definidos en el artículo 2° letra g) del Reglamento del SEIA, deberá someterse al SEIA.

19. Que, todas las medidas, condiciones, exigencias y disposiciones establecidas en la presente Resolución son de responsabilidad del Titular, sean implementadas por éste directamente o a través de un tercero.

RESUELVO:

1°. Calificar favorablemente la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2", de Sociedad Áridos San Vicente Limitada.

2°. Certificar que el proyecto "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2" cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable.

3°. Certificar que el proyecto "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2" cumple con los requisitos de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales que se señalan en los artículos 146, 156, 157 y 159 del D.S. Nº40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

4°. Disponer el otorgamiento de los permisos ambientales sectoriales que se señalan en los artículos 119 del D.S. Nº40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

5°. Certificar que el proyecto "Explotación Mecanizada de Áridos en Río Cachapoal, Kilómetro 3,6 al 6,2" no genera los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300, que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

6°. Definir como gestión, acto o faena mínima del Proyecto, para dar cuenta del inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente, a los mencionados en el considerando 4 del presente acto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

7°. Hacer presente que contra esta Resolución es procedente el recurso de reclamación de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 20 de la Ley Nº19.300, ante el Director Ejecutivo del Servicio de Evaluación Ambiental. El plazo para interponer este recurso es de treinta días contados desde la notificación del presente acto.

Notifíquese y Archívese

Firmado Digitalmente por Ricardo Andrés Guzmán Millas
Fecha: 11-03-2021 12:12:44:380 UTC -03:00
Razón: Firma Electrónica Avanzada
Lugar: PUF

Ricardo Guzmán Millas
Intendente VI Región
Presidente Comisión de Evaluación
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Firmado Digitalmente por Lidia Froderina Salazar Perez
Fecha: 03-03-2021 16:01:48:711 UTC -03:00
Razón: Firma Electrónica Avanzada
Lugar: PUF

Lidia Salazar Pérez
Directora (S) Regional
Servicio de Evaluación Ambiental
Secretario Comisión de Evaluación
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

ARC/LSP/EGP/GHR/COV

Distribución:

JOSE MESSEN GOMEZ <svaridos@gmail.com>
CONAF, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <marcelo.cerda@conaf.cl>
DGA, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <jose.goycoolea@mop.gov.cl>
Dirección de Vialidad,
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <richard.jimenez@mop.gov.cl>
DOH, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <norberto.candia@mop.gov.cl>
Gobierno Regional, Región del Libertador Gral. Bdo O'Higgins <rguzman@interior.gob.cl>
Ilustre Municipalidad de Olivar <alcaldia@muniolivar.cl>
Ilustre Municipalidad de Rancagua <alcalde@rancagua.cl,nellef.turchan@rancagua.cl, nellef04@gmail.com>
SAG, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <luis.rodriguez@sag.gob.cl>
SEC, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <rmiranda@sec.cl>
SEREMI de Agricultura,
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <Joaquin.arriagada@minagri.gob.cl>
SEREMI de Bienes Nacionales,
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <cguajardo@mbienes.cl>
SEREMI de Desarrollo Social y Familia,
Región del Libertador Gral. Bdo O'Higgins <mtorot@desarrollosocial.cl>
SEREMI de Energía, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <pogaz@minenergia.cl>
SEREMI de Salud,
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <pablojavier.ortiz@redsalud.gob.cl>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2150920943

SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones,
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <hgonzalez@mtt.gob.cl>
SEREMI de Vivienda y Urbanismo,
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <fravanal@minvu.cl>
SEREMI Medio Ambiente, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <rlagos@mma.gob.cl>
SEREMI MOP, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <moises.saravia@mop.gov.cl>
SERNAGEOMIN, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <antonio.munozc@sernageomin.cl,
sea@sernageomin.cl>
Servicio Nacional de Pesca,
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <ddelaparra@sernapesca.cl>
Servicio Nacional Turismo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <jsaez@sernatur.cl>
Consejo de Monumentos Nacionales <ebrevis@monumentos.gob.cl>
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura <ezamorano@subpesca.cl,rhager@subpesca.cl,
cjavalquinto@subpesca.cl, mconuecar@subpesca.cl>
Superintendencia del Medio Ambiente

CC:
Encargado Participación Ciudadana <agonzalez.6@sea.gob.cl>
Oficina de partes <jsalazar.6@sea.gob.cl; aacuna.6@sea.gob.cl>