

MAT.: 1) Presenta Programa de Cumplimiento Refundido; 2) Acompaña documentos;

ANT.: Res. Ex. N° 1 /Rol F-024-2024, de 6 de agosto de 2024, de la Superintendencia del Medio Ambiente.

REF.: Expediente Sancionatorio Rol N° F-024-2024

Santiago, 8 de agosto de 2025

Francisca Vergara

Fiscal Instructora, División de Sanción y Cumplimiento

Superintendencia del Medio Ambiente

Presente

María Seguel Seguel y Roselia Becerra Seguel, en representación de **Fundo Las Camelias SpA**, ambos domiciliados para estos efectos en sector Puile, Km 4, Comuna de Mariquina, Región de Los Ríos, en procedimiento sancionatorio F-024-2024, por este acto venimos a presentar en la forma y oportunidad exigida, Programa de Cumplimiento (“PdC”) en relación a los cargos formulados por la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante, la “Superintendencia” o “SMA”).

Este programa de cumplimiento se presenta de conformidad a lo señalado en el artículo 42 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, cuyo texto fue fijado por el artículo 2° de la Ley N° 20.417 (en adelante, “LO-SMA”), y en el Reglamento sobre

Programas de Cumplimiento, Autodenuncia y Planes de Reparación, aprobado por el Decreto Supremo N°30/202, del Ministerio de Medio Ambiente (en adelante, “el Reglamento” o “Reglamento PdC”), en los términos que se exponen a continuación.

I. CONCURRENCIA DE LOS REQUISITOS PARA PRESENTAR UN PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO

1. Oportunidad

Esta presentación se efectúa dentro de plazo, de conformidad a lo dispuesto en el art. 42 de la LO-SMA y el Resuelto V de la Res. Ex. N°1. Ello, pues esta parte fue notificada personalmente el **13 de agosto de 2024**, según da cuenta el acta de notificación personal, incorporada en el mismo expediente sancionatorio.

Cabe hacer presente que el plazo original de 10 días hábiles indicado en el Resuelto V antes individualizado fue ampliado por el Resuelto I de la Resolución Exenta N°1/Rol D-024-2024, de fecha 6 de octubre de 2024, dando un total de 15 días hábiles para la presentación del PDC.

2. Ausencia de impedimentos para presentar un Programa de Cumplimiento

Se hace presente que atendido lo dispuesto en el artículo 42 de la LO-SMA y el artículo 6 del Reglamento, no existen impedimentos para que mi representada presente un Programa de Cumplimiento. En efecto, Fundo Las Camelias SpA. no ha sido sometida a un programa de gradualidad de las infracciones imputadas. Asimismo, no ha sido objeto con anterioridad de la aplicación de una sanción por parte de la SMA calificada como gravísima, ni tampoco se ha presentado un programa de cumplimiento en el pasado.

De esta forma, no se reúnen ninguno de los impedimentos que establece la LO-SMA y el Reglamento PdC para presentar un Programa de Cumplimiento.

3. Cumplimiento de los requisitos del Programa de Cumplimiento

Para dar cumplimiento a los requisitos del programa de cumplimiento, se expone y se acredita a continuación, de manera sistematizada, la información y antecedentes en que se funda esta presentación de conformidad a lo dispuesto en el artículo 42 de la LO-SMA y el Reglamento PdC. Los antecedentes presentados buscan dar cumplimiento a los criterios de aprobación del PdC consagrados en el artículo 9 del Reglamento, esto es, criterio de integridad, criterio de eficacia y criterio de verificabilidad.

Así, para efectos de cumplir con dichos criterios de aprobación, los antecedentes de contenido del Programa de Cumplimiento que se presentan mediante este acto dicen relación con:

a) Descripción precisa, verídica y comprobable de los hechos, actos u omisiones que constituyen la infracción

De acuerdo con lo señalado en el Capítulo 2.1, numeral i) de la Guía para la Presentación de Programas de Cumplimiento de la SMA, del año 2018, para estos efectos se indica la misma descripción que se encuentra en la formulación de cargos, relativa a los hechos constitutivos de infracción, la que se contiene en el Plan de Acciones y Metas del Capítulo III de esta presentación. Lo mismo sucede con la normativa pertinente, señalada en el Capítulo 2.1, numeral ii) de la Guía.

b) Descripción precisa, verídica y comprobable de los efectos negativos derivados de la infracción

Tal como se indica en el Capítulo 2.1, numeral iii) de la Guía ya citada, mi representada efectúa un estudio acabado de los potenciales efectos negativos que pudieron o podrían ocurrir producto de cada infracción imputada, estableciendo además la forma en que estos se eliminan, contienen o reducen, según lo señalado en el Capítulo 2.1, numeral iV de la Guía.

En ese sentido, se adjuntan en el primer otrosí de esta presentación, un documento denominado “*Informe de análisis de los efectos ambientales negativos y forma en que los efectos se eliminan, contienen o reducen*”, donde se analiza de manera pormenorizada todas y cada una de las variables ambientales involucradas en el presente procedimiento sancionatorio.

c) Plan de acciones y metas que se implementarán para cumplir satisfactoriamente con la normativa ambiental que se indique, incluyendo las medidas adoptadas para reducir o eliminar los efectos negativos derivados del incumplimiento

De acuerdo al Capítulo 2.2 de la Guía, se adjunta en el capítulo siguiente el Plan de Acciones y Metas mediante el cual se proponen las medidas necesarias para volver al estado de cumplimiento, la cual, consiste en el Ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (“SEIA”) a través de la presentación de una Declaración de Impacto Ambiental (“DIA”) y la obtención de una Resolución de Calificación Ambiental (“RCA”) favorable.

d) Plan de seguimiento con el cronograma de las acciones y metas, indicadores de cumplimiento e informe de cumplimiento

En tanto, se adjunta en el Capítulo IV de esta presentación el Plan de Seguimiento asociado al presente Programa de Cumplimiento, el que considera un plazo de 8 meses para la ejecución total de este. En tanto, se establece también la correlación de reportes periódicos de cumplimiento en razón de los plazos que se encuentran involucrados para ejecutar la globalidad de las acciones aquí involucradas.

e) Información técnica y de costos estimados relativa al programa presentado

Por último, se adjuntan los antecedentes necesarios para determinar el costo estimado de la acción, los que se detallan para cada acción según la naturaleza de esta. En consecuencia, el plazo total del plan de acciones y metas es de 8 meses contados desde la aprobación del PDC, y el costo total estimado del presente Programa de Cumplimiento es de \$ **82.349.600** millones de CLP.

f) Documentos acompañados al PDC

Se vuelven a acompañar todos los documentos que se han ido ingresando durante la tramitación de las distintas versiones del PDC¹, con un hipervínculo que facilita su acceso.

1. [Resumen de respuesta a observaciones de la SMA](#), formuladas mediante Res. Ex. N° 5 de 18 de julio de 2025 (3da versión PDC agosto 2025)
2. [Informe de emisiones periodo 2013-2023](#) (3da versión PDC agosto 2025)
3. [Informe de emisiones periodo de vigencia del PDC](#).
4. [Informe técnico de cálculo y análisis de indicadores ecológicos Fundo Las Camelia, en materia de flora, elaborado por Toniotti Ambiental SpA](#). (2da versión del PDC marzo 2025)
5. [KMZ que contiene las áreas de acopio del predio](#). (2da versión del PDC marzo 2025)
6. [PDF pozos ya explotados y acopios](#). (2da versión del PDC marzo 2025)
7. [KMZ que contiene los distintos roles que componen el Fundo Las Camelias](#) (2da versión del PDC marzo 2025)
8. [Informe Caracterización Ambiental Ecosistema Terrestre](#) (1a versión del PDC septiembre 2024)
9. [Análisis de calidad de suelo](#), preparado por Laboratorio “Agroanálisis” de la Universidad Católica 1da versión del PDC septiembre 2024).
10. [Informe “Determinación de volúmenes contenidos en acopios de material pétreo y zonas lagunares”](#) (1a versión del PDC septiembre 2024)
11. [Servicio de Análisis Hidrogeoquímico al Laboratorio de la Universidad de la Frontera](#) (1a versión del PDC septiembre 2024)
12. [Acta de fiscalización de la Dirección General de Aguas](#) (DGA) del 22 de agosto de 2024 (1da versión del PDC septiembre 2024)
13. [Minuta explicativa de costos del PDC](#) (1a versión del PDC septiembre 2024)
14. [Imagen satelital del predio actualizada a septiembre de 2024](#) (1da versión del PDC septiembre 2024)
15. [Sentencia dictada en Recurso de Protección Rol N° 1257-2020, por la Corte de Apelaciones de Valdivia, que acreditan el origen de las existencias de áridos](#).
16. [Minuta de efectos Agosto 2025](#).

¹ Se excluyeron aquellos documentos que han sido reemplazados por versiones posteriores, como ocurre con la minuta de efectos ambientales, y el primer informe de modelación de emisiones.

g) Actualización de las acciones comprometidas.

En respuesta a esta observación de la SMA, se indica que las acciones comprometidas en la primera versión del PDC, se mantienen en los mismos términos, y no hay nada que actualizar. Así, se mantiene la paralización en la extracción de aguas desde el río Cruces, se mantiene la paralización en la extracción de áridos, y se está empezando a trabajar en la DIA.

La única diferencia es que desde abril a julio de 2025, se han vendido 14.923 m³ de los áridos acopiados (existencias). Este acopio² se calculó en marzo de 2025 en 43.900 m³, por lo que actualmente hay 28.977 m³ de áridos acopiados. Calculando que el PDC tiene una duración de 16 meses contado desde su aprobación y hasta la obtención de la RCA favorable, se compromete la venta de este material en una cantidad que no va a superar los 1.800 m³ mensuales (28.977:16). Se acompaña listado de facturas como medio de verificación.

² El cálculo se encuentra en el documento “Determinación de volúmenes contenidos en acopios de material pétreo y zonas lagunares”, que se acompaña al PDC.

COMPLETAR PARA CADA INFRACCIÓN:

1. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS

IDENTIFICADOR DEL HECHO	Cargo N° 1
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	El cargo imputado consiste en la “ <i>ejecución de un proyecto de extracción industrial de áridos, correspondiendo a una extracción de más de 100.000 m³ totales de material removido durante la vida útil del proyecto el cual abarca una superficie total mayor a 5 hectáreas, sin contar con una Resolución de Calificación Ambiental que lo autorice</i> ” ³ .
NORMATIVA PERTINENTE	Artículo 8 Ley 19.300; artículo 10 literal i) Ley 19.300; tipología del artículo 3, literal i.5.1, del D.S. N° 40/2012.
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS	<p>En la formulación de cargos, la SMA imputa que al año 2023, se han extraído desde el Fundo Las Camelias la cantidad de 691.579 m³ durante toda la vida útil del proyecto, en una superficie que alcanza las 21.90 ha.⁴</p> <p>Para identificar los efectos ambientales que dicha actividad, debemos remitirnos a la formulación de cargos, donde la SMA señaló que: “<i>de acuerdo con los efectos reconocidos en la autodemuncia y el análisis realizado por esta SMA, teniendo presente la localización del proyecto, los componentes ambientales sensibles y la naturaleza del proyecto, es posible sostener que existen antecedentes suficientes que vinculan la presente infracción con los siguientes efectos: (i) Pérdida de bosque nativo; (ii) Pérdida de suelo (cubierta vegetal) y; (iii) Áreas inundadas</i></p>

³ Formulación de cargos numeral 32.

⁴ Formulación de cargos, numerales 29 y 30.

	<p>En relación a cada uno de estos efectos, la SMA indicó lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) Pérdida de bosque nativo: Fueron arrancados y talados alrededor de 638 árboles en total, con predominio sobre un 80% de nativo”. Mientras que, de acuerdo con el Reporte Técnico, en un periodo que media entre 2013 y enero de 2023, fue posible estimar que la pérdida de bosque nativo sería del orden de 6,66 hectáreas. (ii) Pérdida de suelo: El Reporte Técnico identificó cambios en la superficie del Fundo Las Camelias estimándose la eliminación de cerca de 19,15 hectáreas de cobertura vegetal entre los años 2005, y enero de 2023. (iii) Áreas inundadas: De acuerdo al Reporte Técnico, la zona de extracciones que se habría visto afectada por inundaciones, alcanza las 6,23 hectáreas. (iv) Emisiones atmosféricas: se agrega como efecto en los términos descritos en los informes de emisiones que se adjuntan a este PDC. <p>Se reconoce expresamente que dichos efectos ambientales adversos se generaron a partir del hecho infraccional constatado.</p> <p>El detalle pormenorizado de los efectos de la infracción imputada, se encuentra en el documento <i>“Informe de análisis de los efectos ambientales negativos y forma en que los efectos se eliminan, contienen o reducen. Procedimiento sancionatorio rol F-024-2024”</i>, el cual fue acompañado a este PDC.</p>
<p>FORMA EN QUE SE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO EN QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paralización completa de extracción de agua del río y de las áreas inundadas o lagunas generadas producto de la extracción de áridos. 2. Paralización de la actividad extractiva de áridos. 3. Ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y obtención de RCA favorable, en un plazo de 16 meses contado desde la notificación de la aprobación del PDC. 4. Reportes al SPDC. 5. Procesamiento y venta del material acopiado durante el período intermedio comprendido entre la eventual aprobación del PDC y la obtención de la RCA, incorporando medidas para el control de las emisiones atmosféricas que se detallan en la acción N° 5.

2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS

2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS

2.1 METAS

2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS

Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.

Nº IDENTIFICADOR

				Reporte Inicial		
		(fechas precisas de inicio y de término)	(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)		(en miles de \$)	
				Reporte Inicial		

2.2.2 ACCIONES EN EJECUCIÓN

Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN (fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
1	Acción	<p>Abril 2020.</p> <p>Acción permanente: No se volverán a extraer aguas desde el Río Cruces ni de las lagunas generadas en la actividad extractiva, para los procesos productivos.</p>	Paralización completa de extracción de agua del río y de las áreas inundadas o lagunas generadas producto de la extracción de áridos	Reporte Inicial	Sin costo. Se utilizó personal y máquinas del Fundo Las Camelias.	Impedimentos
	Paralización completa de extracción de agua del río Cruces y de las áreas inundadas o lagunas generadas producto de la extracción de áridos			Un mes corrido después de la notificación de la aprobación del PDC, se presentará un informe que acredite la paralización de la extracción de aguas.		
	Forma de Implementación			Reportes de avance		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Se retiraron bombas de agua desde el río Cruces.			Presentar informe trimestral que acredite la mantención de la paralización de la actividad de extracción de aguas, acompañando imágenes satelitales de la época, videos y fotografías fechadas y georreferenciadas de las		

			<p>zonas lagunares y antigua zona de emplazamiento de la bomba de agua</p> <p>Reporte final</p> <p>Presentar informe consolidado que integre y describa todas las actividades realizadas para acreditar la mantención de la paralización</p>		
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

2.2.2 ACCIONES EN EJECUCIÓN

Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS	IMPEDIMENTOS EVENTUALES
------------------	-------------	--------------------------------------	-----------------------------	------------------------	------------------	-------------------------

	(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	(fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	(a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	(en miles de \$)	
2	Acción	En agosto de 2024 se paralizó totalmente la actividad extractiva. La paralización se mantendrá hasta la obtención de una RCA favorable.	Meta: Paralizar extracción de áridos hasta obtención de RCA favorable. Indicador de cumplimiento y medio de de verificación: Informe con imágenes satelitales, fotografías georeferenciadas y fechadas, que demostrarán que no hay nuevos sectores de extracción de áridos ni un aumento de los sectores ya intervenidos. Se acompañarán las facturas por venta de áridos.	Reporte Inicial	Sin costos directos	Impedimentos
	Paralización de la actividad extractiva de áridos.			Un mes corrido después de la notificación de la aprobación del PDC, se presentará un informe se presentará un informe inicial.		
	Forma de Implementación			Reportes de avance Informe trimestral que acredite la mantención de la		Acción alternativa,

			paralización de la actividad de extracción de áridos, acompañando un set de fotografías fechadas y georreferencias, la implementación de un cierre perimetral en las áreas previamente explotadas y la inexistencia de maquinarias y camiones en el área que fue destinada a la extracción de áridos		implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	A través del retiro o desmantelamiento de maquinaria desde los sectores de explotación del Fundo Las Camelias, y la implementación de un cierre perimetral en las áreas previamente explotadas.		Reporte final Presentar informe consolidado que integre y describa todas las actividades realizadas para acreditar la mantención de la paralización. El reporte final se presentará en el plazo de 1 mes corrido desde la finalización de la acción de más larga data		

2.2.2 ACCIONES EN EJECUCIÓN

Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS	IMPEDIMENTOS EVENTUALES
----	-------------	--------------------------------------	-----------------------------	------------------------	------------------	-------------------------

3	Acción	<p>El ingreso de realizará al 4 mes contado desde la notificación de la resolución que apruebe el PDC .</p> <p>Se estiman 12 meses de tramitación administrativa, según datos de tramitación que da el SEA de Los Ríos .</p> <p>El plazo total máximo para obtener la RCA favorable es de 16 meses, contados desde la notificación de la aprobación del PDC.</p>	<p>Metas: Obtención de una Resolución de Calificación Ambiental Favorable.</p> <p>Indicador de cumplimiento: Presentación del proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y obtención de una Resolución de Calificación Ambiental favorable</p>	Reporte Inicial	<p>Valor total PDC: \$ 82.349.600</p> <p>Desglose: Preparación y tramitación de la DIA: 1.070 UF, o su equivalente a 40.433.000 pesos.</p> <p>La ejecución de las medidas comprometidas en la DIA, tienen la siguiente valorización: Plantación de 800 arboles (80% de bosque nativo): 3.136.000 Monitoreos lagunas: 3.180.000 Preparación del terreno para rellenar: 35.600.000</p>	Impedimentos
	Ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y obtención de RCA favorable			Un mes corrido después de la notificación de la aprobación del PDC, se presentará un informe que detalle los avances en la preparación de la DIA.		Retrasos imputables a suspensiones de plazo decretadas por resolución del SEA. Por ejemplo, suspensiones asociadas a procesos de participación ciudadana o a un proceso de consulta indígena, entre otras
	Forma de Implementación			Reportes de avance		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Contenido mínimo de la DIA a ingresar al SEIA, incorporará una caracterización del componente aire, evaluando y valorando los efectos ambientales adversos asociados a éste y, de proceder, una medida de compensación de			Presentar informe trimestral de avance en la redacción de la DIA, o en su tramitación administrativa.		Se deberá consignar la ocurrencia del impedimento, junto con los respectivos medios de verificación que
				Reporte final		

	emisiones, o como parte de un compromiso voluntario a ponderar.					acrediten que el titular continúa tramitando diligentemente la obtención de la RCA, en los siguientes reportes de avance. Para estos efectos, corresponde que el titular informe la ocurrencia del impedimento a través de las vías institucionales establecidas al efecto, dando cuenta de su acaecimiento e indicando el plazo de suspensión establecido por el SEA
				Se entregará copia de la RCA favorable, en el plazo de un mes corrido contado desde la notificación de la RCA		

2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR

Incluir todas las acciones no iniciadas por ejecutar a partir de la aprobación del Programa.

N° IDENTI	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE EJECUCIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS	IMPEDIMENTOS EVENTUALES
-----------	-------------	--------------------	-----------------------------	------------------------	------------------	-------------------------

FICAD OR	(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	(periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	(a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	(en miles de \$)	(indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
4	Acción		Esta acción no requiere un reporte o medio de verificación específico, y una vez ingresados los reportes y/o medios de verificación para las restantes acciones, se conservará el comprobante electrónico generado por el sistema digital en el que se implemente el SPDC	Reportes de avance		Impedimentos
	Informar a la SMA los reportes y medios de verificación que acrediten la ejecución de las acciones comprendidas en el programa de cumplimiento a través de los sistemas digitales que se dispongan al efecto para implementar el SPDC					Problemas exclusivamente técnicos que pudieran afectar el funcionamiento del sistema digital en el que se implemente el SPDC, y que impidan la correcta y oportuna entrega de los documentos correspondientes
	Forma de Implementación			Reporte final		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento

	<p>Dentro del plazo y según la frecuencia establecida en la resolución que apruebe el programa de cumplimiento, se accederá al sistema digital que se disponga para este efecto, y se cargará el programa y la información relativa al reporte inicial, los reportes de avance o el informe final de cumplimiento, según se corresponda con las acciones reportadas, así como los medios de verificación para acreditar el cumplimiento de las acciones comprometidas. Una vez ingresados los reportes y/o medios de verificación, se conservará el comprobante electrónico generado por el sistema digital en el que se implemente el SPDC</p>			<p>Se entregará copia de la RCA favorable, en el plazo de un mes corrido contado desde terminación de la acción de más larga data.</p>	<p>Se dará aviso inmediato a la SMA, vía correo electrónico, especificando los motivos técnicos por los cuales no fue posible cargar los documentos en el sistema digital en el que se implemente el SPDC, remitiendo comprobante de error o cualquier otro medio de prueba que acredite dicha situación. La entrega del reporte se realizará a más tardar el día siguiente hábil al vencimiento del plazo correspondiente, en la Oficina de Partes de la</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				Superintendencia del Medio Ambiente
--	--	--	--	-------------------------------------

2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR

Incluir todas las acciones no iniciadas por ejecutar a partir de la aprobación del Programa.

N° IDENT	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE EJECUCIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS	IMPEDIMENTOS EVENTUALES
----------	-------------	--------------------	-----------------------------	------------------------	------------------	-------------------------

IFICA DOR	(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	(periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	(a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	(en miles de \$)	(indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
5	Acción	Desde la notificación de la aprobación del PDC y hasta la obtención de la RCA favorable, o hasta el agotamiento del material acopiado.		Reportes de avance		Impedimentos
	Procesamiento y venta del material acopiado durante el período intermedio comprendido entre la eventual aprobación del PDC y la obtención de la RCA			Un mes corrido después de la notificación de la aprobación del PDC, se presentará un informe que detalle la cantidad de material vendido, y el acopio desde el que fue extraído. Se adjuntarán facturas de venta de material.		
	Forma de Implementación			Reporte de avance		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Ejecutar las siguientes acciones que permitan eliminar, o contener y reducir los efectos del procesamiento y venta de material acopiado: (i) Humectación de caminos internos con la frecuencia que las condiciones climáticas ameriten;			Informe Trimestral, que detalle la cantidad de material vendido, y el acopio desde el que fue extraído. Se adjuntarán facturas de venta de material.		

<p>(ii) Limitación de velocidad máxima camiones en caminos interiores; (iii) Encarpado de camiones al ingreso y salida del área del proyecto; (iv) procesamiento de material en húmedo si las condiciones climáticas lo ameritan.</p>			<div data-bbox="1199 168 1514 358">Reporte Final</div> <p>Presentar informe consolidado que detalle la cantidad de material vendido, y el acopio desde el que fue extraído. Se adjuntarán facturas de venta de material. El reporte final se presentará en el plazo de 1 mes corrido desde la finalización de la acción de más larga data</p>	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

COMPLETAR PARA LA TOTALIDAD DE LAS INFRACCIONES:

3. PLAN DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIONES Y METAS

3.1 REPORTE INICIAL

REPORTE ÚNICO DE ACCIONES EJECUTADAS Y EN EJECUCIÓN.

PLAZO DEL REPORTE (en días hábiles)	20	Días hábiles desde de la notificación de la aprobación del Programa.
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N° Identificador	Acción a reportar
	1	Paralización de la extracción de agua de agua del río y de las áreas inundadas o lagunas generadas producto de la extracción de áridos.
	2	Paralización de la actividad extractiva de áridos.
	3	Ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y obtención de RCA favorable
	4	Reportes al SPDC.
	5	Procesamiento y venta del material acopiado durante el período intermedio comprendido entre la eventual aprobación del PDC y la obtención de la RCA

3.2 REPORTE DE AVANCE

REPORTE DE ACCIONES EN EJECUCIÓN Y POR EJECUTAR.

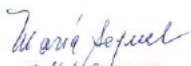
TANTOS REPORTE COMO SE REQUIERAN DE ACUERDO A LAS CARÁCTERÍSTICAS DE LAS ACCIONES REPORTADAS Y SU DURACIÓN

PERIODICIDAD DEL REPORTE (Indicar periodicidad con una cruz)	Semanal		A partir de la notificación de aprobación del Programa. Los reportes serán remitidos a la SMA en la fecha límite definida por la frecuencia señalada. Estos reportes incluirán la información hasta una determinada fecha de corte comprendida dentro del periodo a reportar.
	Bimensual (quincenal)		
	Mensual	x	
	Bimestral		
	Trimestral	x	
	Semestral		
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N° Identificador	Acción a reportar	
	1	Paralización de la extracción de agua desde el río Cruces.	
	2	Paralización de la actividad extractiva de áridos	

	3	Ingreso a SEIA y obtención de RCA favorable, en un plazo de 16 meses contados desde la notificación de la aprobación del PDC.
	5	Procesamiento y venta del material acopiado durante el período intermedio comprendido entre la eventual aprobación del PDC y la obtención de la RCA favorable.
3.3 REPORTE FINAL		
REPORTE ÚNICO AL FINALIZAR LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA.		
PLAZO DE TÉRMINO DEL PROGRAMA CON ENTREGA DEL REPORTE FINAL	20	Días hábiles a partir de la finalización de la acción de más larga data.
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N° Identificador	Acción a reportar
	1	Paralización de la extracción de agua desde el río Cruces.
	2	Paralización de la actividad extractiva de áridos.
	3	Ingreso a SEIA y obtención de RCA favorable
	5	Procesamiento y venta del material acopiado durante el período intermedio comprendido entre la eventual aprobación del PDC y la obtención de la RCA

4. CRONOGRAMA

EJECUCIÓN ACCIONES																
En Meses <input checked="" type="checkbox"/>			En Semanas <input type="checkbox"/>			Desde la aprobación del programa de cumplimiento										
N° Identificador de la Acción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ENTREGA REPORTES																
En Meses <input checked="" type="checkbox"/>			En Semanas <input type="checkbox"/>			Desde la aprobación del programa de cumplimiento										
Reporte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	x			x			x			x			x			x
2	x			x			x			x			x			x
3	x			x			x			x			x			x
5	x			x			x			x			x			x


 5469420-1
 María Concepción Seguel Seguel


 14493295-1
 Roselía Becerra Seguel

Respuesta a observaciones de la SMA, formuladas mediante Res. Ex. N° 5 de 18 de julio de 2025.

Con fecha 18 de julio de 2025, la SMA una segunda ronda de observaciones al PDC presentado por las Camelias, distinguiendo entre observaciones generales y específicas del cargo imputado. A continuación, se expone un resumen de las respuestas a estas observaciones y de las modificaciones efectuadas al PDC en función de ellas:

a) OBSERVACIONES GENERALES.

1. Actualizar el estado de ejecución de las acciones, el plan de seguimiento, y el cronograma del PDC.

En respuesta a esta observación de la SMA, se indica que las acciones comprometidas en la primera versión del PDC se mantienen en los mismos términos informados en marzo de 2025, y no hay nada que actualizar. Así, se mantiene la paralización en la extracción de aguas desde el río Cruces, se mantiene la paralización en la extracción de áridos, y se está empezando a trabajar en la DIA.

La única diferencia es que desde abril a julio de 2025, se han vendido 14.923 m³ de los áridos acopiados (existencias). Este acopio¹ se calculó en marzo de 2025 en 43.900 m³, por lo que actualmente hay 28.977 m³ de áridos acopiados. Calculando que el PDC tiene una duración de 16 meses contado desde su aprobación y hasta la obtención de la RCA favorable, se compromete la venta de este material en una cantidad que no va a superar los 1.800 m³ mensuales (28.977:16). Se acompaña listado de facturas como medio de verificación. De todos modos, el informe de emisiones que se adjunta al PDC, se realizó sobre los 43.900m³.

Además, se actualizó plan de seguimiento y cronograma del PDC.

2. Se requiere referenciar adecuadamente en el PDC refundido todos los anexos presentados y su correspondiente carpeta digital

En la última versión del PDC se individualizan todos los documentos acompañados. Cada documento tiene habilitado un hipervínculo, para facilitar su acceso.

¹ El cálculo se encuentra en el documento “Determinación de volúmenes contenidos en acopios de material pétreo y zonas lagunares”, que se acompaña al PDC.

3. **Se solicita a las titulares adjuntar al PDC refundido los archivos kmz. que se insertan en el Informe de análisis de efectos.**

A esta presentación se adjuntan los archivos KMZ disponibles.

b) OBSERVACIONES ESPECÍFICAS.

1. **La SMA hizo presente que las titulares deberán reconocer expresamente que dichos efectos ambientales adversos se generaron a partir del hecho infraccional constatado, dado que, no basta con una mera remisión a lo imputado en la formulación de cargos.**

Se efectuó reconocimiento expreso en el PDC y en la Minuta de Efectos.

2. **Corregirse la referencia a las “áreas inundadas”, precisando que, conforme al análisis volumétrico efectuado, se constató la generación de 6,23 hectáreas de áreas inundadas correspondientes a las seis zonas lagunares, con un volumen total de 82.613 m3.**

Se corrigió la mención de las áreas inundadas, tanto el PDC como en la Minuta de Efectos.

3. **La SMA indicó que “considerando que tanto la actividad de extracción de áridos desarrollada durante el período infraccional como la actividad de procesamiento y venta de áridos propuesta implican necesariamente la generación de emisiones atmosféricas, en el apartado relativo a la “descripción de los efectos negativos producidos por la infracción [...]” deberá incorporarse un análisis que identifique y estime las emisiones generadas y por generar durante la ejecución del PDC, evaluando los efectos ambientales negativos derivados de dichas actividades”.**

Se incorpora en la descripción de efectos negativos de la infracción del PDC, las emisiones atmosféricas. El análisis pormenorizado se encuentra en la Minuta de Efectos.

4. **Considerando que durante las etapas de construcción y operación de la actividad de extracción de áridos se generaron inevitablemente emisiones atmosféricas, producto de actividades como la extracción de áridos, harneado, chancado, entre otras, las titulares deberán incorporar un estudio de emisiones -o complementar el existente- para constatar o descartar fundadamente la generación de efectos negativos sobre el componente aire durante el periodo infraccional y cuantificar su magnitud, ya que se trata de un efecto primario de la infracción.**

Se acompañan dos informes de cálculos de emisiones. El primero abarca el periodo infraccional, y el segundo, el periodo de vigencia del PDC.

5. Incluir el chancado y el harneado durante la ejecución del PDC.

Se incorporaron las etapas de chancado y harneado en los dos nuevos Informe de Emisiones.

6. En razón de las observaciones realizadas a la descripción de efectos presentada por las titulares, en caso de que se constate la generación de efectos ambientales negativos en el componente aire, se deberá ajustar el apartado relativo a la “forma en que se eliminan, contienen o reducen los efectos [...]” incorporando medidas específicas orientadas a eliminar, o contener y/o reducir los efectos derivados de las emisiones atmosféricas y, todas las acciones que se asocien a la eliminación o contención y reducción de efectos reconocidos previamente como, por ejemplo, la paralización de la actividad extractiva.

En el PDC se modificó el apartado “*forma en que se eliminan, contienen o reducen los efectos*”, incluyéndose las emisiones atmosféricas y las medidas que se van a adoptar para su control durante la vigencia del PDC. En la descripción de los efectos negativos de la infracción, se incorporaron las emisiones atmosféricas.

7. En el apartado “forma en que se eliminan, contienen o reducen los efectos [...]” deberá ser precisado considerando los siguientes elementos: (i) Paralización permanente de la actividad extractiva de agua hasta la obtención de la RCA favorable; (ii) Paralización de la actividad extractiva desde agosto de 2024 y hasta la obtención de la RCA favorable; (iii) Presentación de una Declaración de Impacto Ambiental y obtención de una RCA favorable que autorice la actividad extractiva, contemplando como contenido mínimo la caracterización de los efectos adversos provocados por dicha actividad sobre bosque nativo, suelo, áreas inundadas y, aire; (iv) Implementación de medidas de control de emisiones asociadas procesamiento y comercialización de áridos durante la ejecución del PDC y (v) Remisión de reportes al SPDC.

Se ajustó el PDC en exactamente los mismos términos indicados por la SMA.

8. Actualizar el plan de acciones y metas.

En el PDC, se actualizó plan de acciones y metas. Se mantuvo el plazo de 16 meses para obtener RCA favorable contado desde la notificación de la aprobación del PDC.

- 9. Explicar la efectividad de las siguientes acciones para minimizar los efectos del procesamiento y venta de material: (i) Humectación de caminos internos con la frecuencia que las condiciones climáticas ameriten; (ii) Limitación de velocidad máxima camiones en caminos interiores; (iii) Encarpado de camiones al ingreso y salida del área del proyecto; y/o (iv) Ejecución de actividades de chancado y harneado en húmedo.**

En el numeral 11 de la Minuta de Efectos, se entregó la explicación solicitada por la SMA.



ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS

ESTIMACIÓN DE EMISIONES DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE
ÁRIDOS

FUNDO LAS CAMELIAS

AGOSTO - 2025

**Claudia Alvarez
Toniotti**

Firmado digitalmente por
Claudia Alvarez Toniotti
Fecha: 2025.08.07
17:21:25 -04'00'

Claudia Alvarez Toniotti
Ingeniero Forestal - Magister en Medio Ambiente

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN DE EMISIONES	5
2.1 Ecuación general para el cálculo de emisiones	5
2.2. Cálculo de factores de emisión	6
2.2.1. Escarpe.....	6
2.2.2. Excavaciones	7
2.2.3. Erosión por viento.....	7
2.2.4. Transferencia de Material por Carga y Descarga.....	8
2.2.5. Tránsito de vehículos en caminos no pavimentados industriales dominados por vehículos pesados.....	9
2.2.6. Emisiones por manejo de áridos	9
3. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES EMISORAS.....	10
4. CÁLCULO DE EMISIONES.....	11
4.1. CÁLCULO DE EMISIONES ETAPA DE CONSTRUCCION.....	11
4.1.1. Escarpe.....	12
4.1.2. Tránsito de vehículos pesados por caminos no pavimentados dentro del recinto	12
4.1.3. Combustión de vehículos pesados, dentro del área del proyecto	13
4.1.4. Resumen Emisiones fases de Construcción	14
4.2. CÁLCULO DE EMISIONES ETAPA DE OPERACIÓN.....	14
4.2.1. Escarpe.....	15
4.2.2. Excavaciones	15
4.2.3. Transferencia de material Carguío y volteo	16
4.2.4. Erosión por viento del material acopiado	16
4.2.5. Tránsito de vehículos pesados por caminos no pavimentados dentro del recinto	16
4.2.6. Resultado emisiones por la actividad combustión asociadas a vehículos.....	17
4.2.7. Actividad de manejo de áridos	17

4.2.8.	Resumen Emisiones fases de Operación	18
5.	RESULTADO EMISIONES TOTALES	19
6.	CONCLUSIONES	19
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	20

1. INTRODUCCIÓN

En respuesta al requerimiento de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), este informe técnico presenta la estimación y modelación de las emisiones atmosféricas generadas por la empresa Áridos del Sur en el proyecto de extracción de áridos en predio denominado “Fundo Las Camelias”. El análisis abarca las etapas de construcción y operación de la actividad extractiva durante el período comprendido entre los años 2013 y 2023.

Es fundamental precisar que, debido a que la operación de la actividad no era gestionada directamente por el Fundo Las Camelias en ese entonces, la disponibilidad de datos sobre la cantidad exacta de equipos y su régimen de uso es limitada. Por lo tanto, los valores de emisión presentados en este informe deben considerarse como estimaciones representativas, basadas en la mejor información disponible y bajo un criterio técnico conservador.

Para la cuantificación de las emisiones, se ha establecido que el volumen total de extracción de áridos durante el período de operación que fue de **691.579 m³**. Este volumen se extrajo de una superficie que abarca **21,90 hectáreas**, datos que fueron utilizados como variables clave para la aplicación de los factores de emisión correspondientes en la modelación.

La fase de cierre del proyecto no se ha contemplado en el cálculo de emisiones. Esto se debe a que, al momento de la elaboración de este informe, las actividades de cierre aún no se han ejecutado.

2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN DE EMISIONES

La estimación de las emisiones atmosféricas, tanto en la etapa de construcción como en la de operación, se realizó en el marco del procedimiento sancionatorio de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). Este proceso se basa en una metodología que integra la información disponible sobre las fuentes de emisión, los parámetros de actividad y los factores de emisión aplicables para cada contaminante. El objetivo es cuantificar las emisiones de material particulado (MP10 y MP2,5), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO2) y monóxido de carbono (CO), entre otros, generados por las actividades del proyecto. Para ello, se consideran las siguientes fuentes principales:

- **Fuentes difusas o no puntuales:** Incluyen las emisiones de material particulado generadas por el movimiento de tierra, el transporte interno de materiales, la carga y descarga, y la erosión eólica de las superficies intervenidas.
- **Fuentes móviles:** Se refiere a las emisiones de gases de combustión de la maquinaria pesada (excavadoras, cargadores frontales, camiones, etc.) y la flota de vehículos que operaron en el sitio.
- **Fuentes puntuales:** Contempla, de ser aplicable, las emisiones de cualquier equipo estacionario que haya operado en el proyecto, como generadores eléctricos, plantas de chancado o de áridos.

Esta aproximación permite una evaluación integral de los contaminantes emitidos, proporcionando un soporte técnico robusto para la evaluación de los impactos ambientales y el cumplimiento de la normativa vigente.

Las mediciones se realizarán principalmente en función a las pautas establecidas en la “Guía para la estimación de emisiones atmosféricas en proyectos inmobiliarios para la Región Metropolitana” del año 2020 del Ministerio del Medio Ambiente del año 2020¹, además de otros documentos relacionados.

2.1 Ecuación general para el cálculo de emisiones

En el proyecto en comento se desarrollaron actividades que generaron emisiones directas e indirectas, las cuales son determinadas a partir de la ecuación general empleada para estimar las emisiones.

¹

[Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la RM – Aire Región Metropolitana](#)

Tabla N° 1. Ecuación general para estimación de emisiones

Parámetro	Unidad	Variables	
Ecuación general	$E = Fe * Na * (1 - \frac{Ea}{100})$	E	Tasa de emisión
		Fe	Factor de emisión
		Na	Nivel de actividad
		Ea	Eficiencia abatimiento [%]

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas, 2020

De acuerdo a lo descrito por la literatura, el nivel de actividad (Na) depende del factor de emisión específico que se utiliza (fe), y la información que lo alimenta debe ser entregada por cada proyecto en particular.

En relación a los factores de emisión, es importante señalar que estos proporcionan un valor representativo de la cantidad de agentes contaminantes que se emiten a la atmósfera en una actividad emisora.

De acuerdo a lo descrito en la guía² se realizará la estimación de los diferentes factores de emisión, para las diferentes actividades a realizar durante el proyecto.

2.2. Cálculo de factores de emisión

A continuación, se presentan las tablas donde se describe la forma de cálculo de cada uno de los factores de emisión, para las actividades desarrolladas.

2.2.1. Escarpe

Corresponde a la actividad de preparación del terreno (movimiento de tierra) y retiro de cobertura vegetal.

Tabla 2: Factores de emisión para la actividad de escarpe

Factor de Emisión ⁴	Unidad
$fe_{MP10} = 5,7$	[kg/km]
$fe_{MP2,5} = 0,855$	[kg/km]

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas, 2020

² [Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la RM – Aire Región Metropolitana](#)

Para el factor de emisión de MP2,5 se considera que corresponde a un 15% del MP10. El nivel de actividad corresponde a los kilómetros recorridos por la maquinaria que realiza el escarpe. Este valor se determina a partir de las hectáreas a escarpar en el proyecto, las cuales deben ser multiplicadas por el factor 3,57 [km/ha].

2.2.2. Excavaciones

Corresponde a las excavaciones realizadas en el predio, las que se realizaron mediante la utilización de maquinaria pesada.

Tabla 3: Factores de emisión para la actividad de Excavación

Fórmula ⁵	Unidad	Parámetros
$fe_{MP10} = \frac{0,75 \times 0,45(s)^{1,5}}{(M)^{1,4}}$	[kg/h]	s: Porcentaje de finos del suelo. Valor por defecto: 8,5.
$fe_{MP2,5} = \frac{0,105 \times 2,6(s)^{1,2}}{(M)^{1,3}}$	[kg/h]	M: Porcentaje de humedad del suelo. Valor por defecto: 6,5.

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas, 2020

2.2.3. Erosión por viento

Corresponde a las emisiones producidas por la erosión eólica del material apilado. Para calcular el factor de emisión se utiliza la formula de la Tabla 4.

Tabla 4: Factores de emisión para la actividad de erosión por viento

Fórmula ⁶	Unidad	Parámetros
$fe = k(s/1,5)(f/15)$	[kg/ha-día]	<p>k MP10: 0,953. k MP2,5: 0,146.</p> <p>s: contenido de fino del material [%]. Valor por defecto: 8,5. f: porcentaje del tiempo en que la velocidad del viento no obstruido es mayor a 5,4 [m/s] a la altura media de la pila.</p>

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas, 2020

2.2.4. Transferencia de Material por Carga y Descarga

Corresponden a las emisiones producidas al momento de cargar o descargar el material escarpado, excavado, los escombros, entre otras. Para las emisiones provenientes de actividades de carga y descarga, la Guía de Estimación de Emisiones de la RM (2020) presenta los factores de emisión indicados en la Tabla 5, en unidades de kilogramos de contaminante por tonelada de material transferido. Este factor depende de la velocidad del viento promedio en el área de emplazamiento del proyecto y el porcentaje de humedad del suelo.

Tabla 5: Factores de emisión para la actividad de carguío y volteo de material

Fórmula ⁷	Unidad	Parámetros
$fe = k(0,0016) \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}}$	[kg/t]	<p>k MP10: 0,35. k MP2,5: 0,053.</p> <p>U: velocidad del viento promedio. Valor por defecto: 5 [m/s]. M: porcentaje de humedad del suelo. Valor por defecto: 6,5.</p>

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas, 2020

El nivel de actividad para esta fuente es equivalente a las toneladas de material cargado más el descargado, es decir, las toneladas del material trasladado multiplicado por 2.

2.2.5. Tránsito de vehículos en caminos no pavimentados industriales dominados por vehículos pesados

Cuando un vehículo transita por un camino no pavimentado, la fuerza de las ruedas causa pulverización de las partículas superficiales, las cuales son levantadas por el movimiento rotatorio de las ruedas en combinación con la turbulencia generada por el paso del vehículo. Respecto a lo anterior, se utilizará para la modelación el factor de emisión de tránsito por un camino industrial dominado por vehículos pesados (peso promedio sobre 2,7 ton. Este factor de emisión puede observarse en la siguiente tabla.

Tabla 6: Factores de emisión para la actividad de tránsito de vehículos en caminos no pavimentados.

Fórmula ¹	Unidad	Parámetros
$fe = k \times 281,9 \left(\frac{s}{12}\right)^{0,9} \left(\frac{W}{2,72}\right)^{0,45}$	[g/km]	k MP10: 1,5. k MP2,5: 0,15. s: contenido de material fino en la superficie [%]. Valor por defecto: 8,5. W: peso promedio de la flota que transita por las vías [t].

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas, 2020

Para la estimación de las emisiones atmosféricas producto de la combustión interna de vehículos, se utilizará los factores de emisión presentados en (EMEP/EEA, 2019c)³, en particular, los señalados en la sección 3.3 “Tier 2 Method”.

$$E_{i,j} = h \times P_i \times (1 + l)$$

2.2.6. Emisiones por manejo de áridos

Los áridos son materiales granulares derivados de rocas fragmentadas, utilizados en la construcción y la industria. En la producción de estos materiales se generan emisiones fugitivas de material particulado fino y grueso.

³ <https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/ce310211-4bc5-11ea-8aa5-01aa75ed71a1/language-en>

Para las actividades de manejo de áridos, se han identificado emisiones asociadas al proceso de chancado, tamizado y transferencia entre correas. Los factores de emisión se presentan a continuación.

Tabla 7: Factores de emisión para actividades de extracción de áridos⁴

ACTIVIDAD	FACTOR DE EMISIÓN (Kg/Ton)	
	MP10	MP2,5
Chancado Primario (supresión húmeda)	0,00027	0,00005
Tamizado grueso (supresión húmeda)	0,00037	0,000025
Tamizado fino (supresión húmeda)	0,00110	0,000165
Transferencia entre correas	0,00055	0,000155

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas, 2020

El Nivel de actividad está dado por el material procesado anualmente, por cada una de las fuentes identificadas en toneladas.

3. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES EMISORAS

La estimación de las emisiones atmosféricas se basa en la identificación detallada de las fuentes emisoras asociadas a cada etapa del proyecto. El proceso de modelación considera las actividades que generan emisiones de material particulado y gases, tanto en la fase de construcción como en la de operación. Estas fuentes se categorizan principalmente en:

- **Fuentes difusas:** Emisiones de material particulado (MP10 y MP2,5) generadas por el movimiento de tierras (escarpe, excavaciones), el tránsito de vehículos en caminos no pavimentados, y las actividades de carga y descarga de material.
- **Fuentes móviles:** Emisiones de gases de combustión (NOx, SO2, CO, HAPs, entre otros) provenientes de los motores de la maquinaria pesada y los vehículos que transitan por caminos pavimentados y no pavimentados.

A continuación, la Tabla 8 presenta una síntesis de las fuentes emisoras identificadas, detallando la fase del proyecto a la que pertenecen y los contaminantes atmosféricos específicos asociados a cada actividad.

⁴ Guía de Estimación de emisiones de la Región Metropolitana año 2020. Capítulo 8. Manejo de áridos

Tabla 8: Fuentes emisoras en la fase de construcción y operación

Actividad	Contaminante	Fase
Escarpe	MP10 y MP2,5	Construcción y
Carga y descarga de material (movimientos de tierra)	MP10 y MP2,5	Operación
Acopio de material (Erosión Pilas de Acopio)	MP10 y MP2,5	Operación
Tránsito de vehículos pesados por caminos no pavimentados dentro del recinto	MP10 y MP2,5	Construcción y Operación
Combustión interna de motores de vehículos y maquinarias dentro del recinto	MP10, MP2,5, CO, HC, NOX y SO2	Construcción y Operación
Chancado Primario de material en planta de procesamiento (Con supresión húmeda)	MP 10 y MP 2,5	Operación.
Chancado secundario (con supresión húmeda)	MP 10 y MP 2,5	Operación.
Tamizado grueso	MP 10 y MP 2,5	Operación.
Tamizado fino (con supresión húmeda)	MP 10 y MP 2,5	Operación.
Punto de Transferencia entre correas	MP 10 y MP 2,5	Operación

Fuente: Elaboración propia

4. CÁLCULO DE EMISIONES

4.1. Cálculo de emisiones etapa de construcción

Esta fase comprende las actividades iniciales de habilitación de accesos e instalación de faenas. Las principales fuentes emisoras consideradas para la estimación de material particulado y gases son las siguientes:

a. Fuentes de Material Particulado (MP):

- Movimiento de tierra: Escarpe, nivelación, compactación y excavación.

- Manejo de materiales: Carga y descarga de material.
- Tránsito vehicular: Circulación de vehículos y maquinaria pesada por caminos no pavimentados.
- Erosión eólica: Emisiones generadas por la acción del viento sobre las superficies desnudas y acopios de material.

b. Fuentes de Gases de Combustión:

- Combustión vehicular: Funcionamiento de motores de camiones, vehículos livianos y maquinaria pesada.

Las emisiones en la fase de construcción son aquellas que tienen lugar dentro del área del proyecto y que principalmente provienen del escarpe y la circulación de vehículos por caminos internos, durante la implementación de la instalación de faenas.

Para la fase de construcción se considerarán las siguientes actividades, las que fueron modeladas de acuerdo a la información recopilada.

4.1.1. Escarpe

La superficie escarpada durante la etapa de construcción de este proyecto y que fue destinada a la instalación de faenas se estima que alcanzó las 2,5 hectáreas aproximadamente. Los resultados de estas emisiones se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9: Emisiones producto del Escarpado

Contaminantes	Factor de Emisión (kg/km)	Emisiones (ton/año)
MP10	5,7	0,04
MP2,5	0,855	0,006

Fuente: Elaboración propia, 2025.

4.1.2. Tránsito de vehículos pesados por caminos no pavimentados dentro del recinto

En la etapa de construcción la actividad de tránsito de vehículos en caminos no pavimentados el factor de emisión (fe) se calculó a partir de lo descrito en la Tabla 6, para lo cual se obtuvieron los siguientes valores:

Tabla 10: Emisiones producto del tránsito de vehículos en caminos no pavimentados

FACTOR DE EMISIÓN	VALOR
FE MP2,5 (kg/h)	0,084
FE MP10 (kg/h)	0,841

Se consideró que en esta etapa el tránsito de vehículos pesados sólo se realizó en el interior del predio.

4.1.3. Combustión de vehículos pesados, dentro del área del proyecto

Los factores de emisión utilizados para estimar las emisiones por combustión en vehículos pesados se extrajeron del anexo 2 de la “Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos inmobiliarios” del Ministerio del Medio Ambiente.

Los contaminantes estimados son: Material Particulado (MP10 y MP 2,5) monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y Dióxido de Azufre (SO2).

Se consideró que se utilizaron camiones tipo 3 y que transitaron a una velocidad máxima de 20 km/h (V) por caminos internos, además de equipos. Los factores de emisión por la combustión interna de camiones y maquinaria pesada son los señalados en la tabla a continuación.

Tabla 11: Factores de emisión para combustión interna de camiones y equipos pesados tipo 3 (V= 20 km/h)

Contaminante	MP 10	MP 2,5	CO	Nox	SO2	HC
Factor de emisión (g/km)	0,230	0,223	2,492	8,739	3,784	0,559

Finalmente, se estimó que las emisiones por combustión interna de camiones considerando una distancia máxima para el recorrido por caminos internos de 0,61 km en esta fase.

Tabla 12: Emisiones combustión interna camiones y equipos en caminos internos.

MP 10	MP 2,5	CO	Nox	SO2	HC
0,0012	0,0012	0,013	0,0030	0,047	0,020

4.1.4. Resumen Emisiones fases de Construcción

Tabla 13: Resumen de Emisiones Fase de Construcción.

Actividad	Emisión (t/año)					
	MP 10	MP 2,5	CO	NOx	SO 2	HC
Escarpe	0,04	0,006				
Tránsito de vehículos pesados en caminos no pavimentados	0,00008	0,003				
Combustión interna de vehículos pesados	0,0012	0,0012	0,013	0,003	0,047	0,02
Total	0,04128	0,0102	0,013	0,003	0,047	0,02

4.2. Cálculo de emisiones etapa de operación

Durante la fase de operación, las actividades se centraron en la extracción y procesamiento de áridos. Las fuentes emisoras principales consideradas en la modelación son:

a. Fuentes de Material Particulado (MP):

- Manejo de materiales: Carga y descarga de material.
- Tránsito vehicular: Circulación de camiones y maquinaria por caminos pavimentados y no pavimentados.
- Erosión eólica: Emisiones provenientes de la acción del viento sobre las superficies intervenidas y los acopios de áridos.

b. Fuentes de Gases de Combustión:

- Combustión vehicular: Funcionamiento de motores de vehículos y maquinaria involucrada en la extracción y el transporte de áridos.

Las emisiones durante la fase de operación fueron aquellas generadas principalmente por el procesamiento de los áridos en el área del proyecto, si bien la extracción

Para la fase de operación se consideran las siguientes actividades.

4.2.1. Escarpe

Tabla 14: Emisiones producto del escarpado

Contaminantes	Factor de Emisión (kg/km)	Emisiones (ton/año)
MP10	5,7	0,009
MP2,5	0,855	0,0014

Fuente: Elaboración propia, 2025.

4.2.2. Excavaciones

Corresponde a las excavaciones realizadas en el predio, las que se realizaron utilizando maquinaria pesada. Para estimar los factores de emisión se utilizó lo indicado en la tabla 3.

El nivel de actividad se determinó dividiendo el volumen excavado estimado por el rendimiento de la maquinaria utilizada en la excavación. Por defecto, se considerará que para una máquina con capacidad de palada de 0,9 m³, se tiene un rendimiento igual a 54,27 m³/h, aplicando una eficiencia del 67% (Caterpillar, 2017)⁵. Cabe señalar que dicho rendimiento hace referencia a metros cúbicos sueltos de tierra excavada, por lo tanto, al momento de determinar las horas de operación de la excavadora, se utilizó un esponjado en un 20%.

Conforme al proyecto, el volumen excavado en el área fue de 691.579 m³. Finalmente, las emisiones aproximadas de MP 10 y MP 2,5 estimadas son las siguientes:

Tabla 15: Factores de Emisión MP2,5 y MP10 para excavaciones

Contaminantes	Factor de Emisión (kg/km)	Emisiones (ton/año)
MP10	0,46	0,452
MP2,5	0,03	0,328

Fuente: Elaboración propia, 2025.

⁵ Caterpillar Caterpillar Performance Handbook. - 2017.

4.2.3. Transferencia de material Carguío y volteo

Tratándose de la actividad de transferencia de material (carguío y volteo de camión) el factor de emisión (fe) se calculó a partir de lo descrito en la Tabla 5, para lo cual se obtuvo los siguientes valores:

Tabla 16: Factores de Emisión MP2,5 y MP10 para actividad de transferencia de material

Contaminante	Factor de Emisión (kg/km)	Emisiones (ton/año)
MP 10	0,005	0,183
MP2,5	0,003	0,013

Fuente: Elaboración propia, 2025.

4.2.4. Erosión por viento del material acopiado

Para el caso del material acopiado temporalmente (erosión de viento), el factor de emisión (fe) se calculó a partir de lo señalado en tabla 4, además de considerar todos los parámetros sugeridos por la guía (KMP10:0,953 - KMP2.5:0,146, 8,5 %de finos y 1% del tiempo)

Tabla 17: Factores de Emisión MP2,5 y MP10 para erosión.

Contaminante	Factor de Emisión (kg/km)	Emisiones (ton/año)
MP 10	0,14	0,047
MP2,5	0,021	0,0056

Fuente: Elaboración propia, 2025

4.2.5. Tránsito de vehículos pesados por caminos no pavimentados dentro del recinto

Para la actividad de tránsito de vehículos en caminos no pavimentados el factor de emisión (fe) se calcula a partir de lo descrito en la Tabla 6, para lo cual se obtiene los siguientes valores:

Tabla 18: Emisiones producto del tránsito de vehículos en caminos no pavimentados

Contaminante	Factor de Emisión (kg/km)	Emisiones (ton/año)
MP 10	0,0092	0,0052
MP2,5	0,0031	0,0012

Fuente: Elaboración propia, 2025

Se consideró un total de viajes realizados por vehículos pesados principalmente de camiones tolva, fue de un máximo de 2 viajes diarios para un máximo de 20 días hábiles mensuales sin contar los días festivos lo que totalizan 480 viajes anuales. La longitud del camino interno tuvo variaciones cada año dada la distancia de la extracción de faenas y el tránsito interno de maquinaria pesada estuvo dado por la ruta que realizaron los camiones para trasladarse internamente transportando el material hacia la zona de acopio donde eran retirados por terceros.

4.2.6. Resultado emisiones por la actividad combustión asociadas a vehículos

Los resultados de dichas emisiones se encuentran en la Tabla 19.

Tabla 19: Emisiones de la actividad combustión asociadas a vehículos y maquinaria

MP 10	MP 2,5	CO	Nox	SO2	HC
0,00026	0,000014	0,0003	0,004	0,0006	0,0077

Fuente: Elaboración propia, 2025

4.2.7. Actividad de manejo de áridos

Para la actividad de manejo de áridos el factor de emisión (fe) se calculó el nivel de actividad considerando la cantidad de material procesado en ton/año para las actividades de Chancado, transferencia entre correas y harnereado o tamizado, utilizando los factores de emisión, de la tabla 7, se obtienen las emisiones de MP10 y MP2.

Tabla 20: Emisiones de la actividad combustión asociadas a la actividad de manejo de áridos

ACTIVIDAD	EMISIONES (Ton/Año)	
	MP10	MP2,5
Chancado Primario (supresión húmeda)	0,096	0,015
Tamizado grueso (supresión húmeda)	0,323	0,003
Tamizado fino (supresión húmeda)	0,354	0,067
Transferencia entre correas	0,078	0,006
Total	0,584	0,094

Fuente: Elaboración propia, 2025

4.2.8. Resumen Emisiones fases de Operación

A continuación, se presenta el resumen de las emisiones en la Fase de operación

Tabla 21: Resumen de Emisiones Fase de Operación

Actividad	Emisión (t/año)					
	MP 10	MP 2,5	CO	NOx	SO 2	HC
Escarpe	0,009	0,0014				
Excavación	0,452	0,328				
Transferencia de material Carguío y volteo	0,005	0,183				
Manejo de áridos	0,584	0,094				
Erosión por viento del material acopiado	0,047	0,0056				
Tránsito de vehículos pesados en camino no pavimentados	0,0052	0,0012				
Combustión interna de vehículos pesados	0,00026	0,000014	0,0003	0,004	0,0006	0,0077
Total	1,10246	0,61321	0,0003	0,004	0,0006	0,0077

Fuente: Elaboración propia, 2025

5. RESULTADO EMISIONES TOTALES

El Resultado de las emisiones según etapa se encuentran en la Tabla 22.

Tabla 22: Resumen de Emisiones Fase de Construcción y Operación

Fase	MP 10	MP 2,5	CO	Nox	SO2	HC
Construcción	0,04128	0,0102	0,013	0,003	0,047	0,02
Operación	1,10246	0,613214	0,0003	0,004	0,0006	0,0077

6. CONCLUSIONES

El presente informe técnico ha logrado estimar y modelar las emisiones atmosféricas generadas por el proyecto de extracción de áridos en el Fundo Las Camelias durante sus etapas de construcción y operación, en respuesta a un requerimiento de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). La metodología utilizada se basa en la aplicación de factores de emisión y niveles de actividad, conforme a las directrices de la guía del Ministerio del Medio Ambiente. Es importante destacar que los valores obtenidos deben considerarse como estimaciones representativas debido a la disponibilidad limitada de datos sobre la cantidad exacta de equipos y su régimen de uso.

En la fase de Construcción las emisiones totales estimadas fueron de 0,04128 ton/año de MP10, 0,0102 ton/año de MP2,5, 0,013 ton/año de CO, 0,003 ton/año de NOx, 0,047 ton/año de SO2, y 0,02 ton/año de HC. Las principales fuentes de material particulado fueron el escarpe y la combustión interna de vehículos pesados.

En la fase de Operación se presentaron las mayores emisiones de material particulado. Las emisiones totales anuales fueron de 1,10246 ton/año de MP10 y 0,613214 ton/año de MP2,5. Estas emisiones provienen principalmente de las actividades de excavación y el manejo de áridos. Por otro lado, las emisiones de gases de combustión (CO, NOx, SO2 y HC) fueron significativamente menores en comparación con el material particulado.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. (USEPA, 1995), "Emissions Factors & AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors".
2. Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas, Ministerio del Medio Ambiente, 2020.



ESTUDIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS

PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO

FUNDO LAS CAMELIAS

AGOSTO - 2025

**Claudia
Alvarez
Toniotti**
Firmado digitalmente
por Claudia
Alvarez Toniotti
Fecha:
2025.08.07
17:18:42 -04'00'

Claudia Alvarez Toniotti

Ingeniero Forestal - Magister en Medio Ambiente

Asesorías Ambientales- Toniotti Ambiental Spa
www.toniottiambiental.cl

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ESTIMACIÓN DE EMISIONES DEL PROYECTO	3
2.1 Ecuación general para el cálculo de emisiones	4
2.2. Cálculo de factores de emisión	5
2.2.1. Erosión por viento.....	5
2.2.2. Transferencia de Material por Carga y Descarga	6
2.2.3. Tránsito de vehículos en caminos no pavimentados industriales dominados por vehículos pesados.....	6
Tabla 4: Factores de emisión para la actividad de tránsito de vehículos en caminos no pavimentados.....	7
2.3. Emisiones por manejo de áridos.....	7
3. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES EMISORAS.....	8
4. CÁLCULO DE EMISIONES	9
4.1. Erosión por viento del material acopiado	9
Nivel de actividad	9
4.2. Transferencia de material Carguío y volteo	10
4.3. Tránsito de vehículos pesados por caminos no pavimentados dentro del recinto 11	
5. CONCLUSIONES.....	12
6. BIBLIOGRAFÍA	13

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe técnico tiene como objetivo cuantificar los valores estimados de las emisiones atmosféricas generadas por la actividad de procesamiento y venta de aproximadamente 43.900 m³ de material acopiado en el predio Fundo Las Camelias, ubicado en el Sector Puile, comuna de San José de la Mariquina.

Para la estimación de dichas emisiones, se ha tomado como referencia la metodología establecida en la "Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana", publicada por el Ministerio del Medio Ambiente en el año 2020. Asimismo, se han considerado antecedentes de proyectos que generan una cantidad significativa de emisiones, incluyendo los gases de combustión asociados a la maquinaria pesada.

.

2. ESTIMACIÓN DE EMISIONES DEL PROYECTO

La actividad productiva considera las actividades de chancado, tamizado, acopio temporal y uso de maquinaria fuera de ruta y transporte. En el procesamiento se utilizará una chancadora y una seleccionadora, además de un cargador frontal y camiones tolva. Se considera la venta de 2.743,8 m³ de material al mes, el tránsito de 7 camiones al día, en un camino con estabilizado de 500 metros de distancia aproximadamente.

De acuerdo con la guía elaborada por el Ministerio de Medioambiente, las actividades generadoras de emisiones durante diferentes fases de los proyectos son las siguientes:

TABLA 1.1. ACTIVIDADES GENERADORAS DE EMISIONES

Actividad	Contaminantes
Demolición	MP10 - MP2,5
Perforación	MP10 - MP2,5
Escarpe	MP10 - MP2,5
Excavaciones	MP10 - MP2,5
Erosión de material en pila	MP10 - MP2,5
Carguío y volteo de material	MP10 - MP2,5
Compactación	MP10 - MP2,5
Nivelación	MP10 - MP2,5
Tránsito de vehículos por caminos no pavimentados	MP10 - MP2,5
Tránsito de vehículos por vías pavimentadas	MP10 - MP2,5
Combustión de vehículos	MP10 - MP2,5 - NOx - SOx - NH ₃ - CO - COV
Combustión de maquinaria fuera de ruta	MP10 - MP2,5 - NOx - SOx - NH ₃ - CO - COV
Combustión de grupos electrógenos	MP10 - MP2,5 - NOx - SOx - CO - COV
Combustión de calderas	MP10 - MP2,5 - NOx - SOx - CO - COV
Chancado (primario, secundario y terciario)	MP10 - MP2,5
Pulverizado	MP10 - MP2,5
Tamizado (grueso y fino)	MP10 - MP2,5
Punto de transferencia entre correas	MP10 - MP2,5
Otras	-

Imagen 1: Actividades generadoras de Emisiones. Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas, 2020

2.1 Ecuación general para el cálculo de emisiones

En el proyecto en comento se desarrollarán actividades que generan emisiones directas e indirectas, las cuales serán determinadas a partir de la ecuación general empleada para estimar las emisiones

Tabla N° 1. Ecuación general para estimación de emisiones

Parámetro	Unidad	Variables	
Ecuación general	$E = Fe * Na * (1 - \frac{Ea}{100})$	E	Tasa de emisión
		Fe	Factor de emisión
		Na	Nivel de actividad
		Ea	Eficiencia abatimiento [%]

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas, 2020

De acuerdo a lo descrito por la literatura, el nivel de actividad (Na) depende del factor de emisión específico que se utiliza (fe), y la información que lo alimenta debe ser entregada por cada proyecto en particular.

En relación a los factores de emisión, es importante señalar que estos proporcionan un valor representativo de la cantidad de agentes contaminantes que se emiten a la atmósfera en una actividad emisora.

A continuación, se presentan las tablas donde se describe la forma de cálculo de cada uno de los factores de emisión, para las actividades desarrolladas.

2.2. Cálculo de factores de emisión

2.2.1. Erosión por viento

Corresponde a las emisiones producidas por la erosión eólica del material apilado. Para calcular el factor de emisión se utiliza la fórmula de la Tabla 2.

Tabla 2: Factores de emisión para la actividad de erosión por viento

Fórmula ⁶	Unidad	Parámetros
$fe = k(s/1,5)(f/15)$	[kg/ha-día]	k MP10: 0,953. k MP2,5: 0,146.
		s: contenido de fino del material [%]. Valor por defecto: 8,5. f: porcentaje del tiempo en que la velocidad del viento no obstruido es mayor a 5,4 [m/s] a la altura media de la pila.

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas, 2020

2.2.2. Transferencia de Material por Carga y Descarga

Corresponden a las emisiones producidas al momento de cargar o descargar el material. Para las emisiones provenientes de actividades de carga y descarga, la Guía de Estimación de Emisiones de la RM (2020) presenta los factores de emisión indicados en la Tabla 5, en unidades de kilogramos de contaminante por tonelada de material transferido. Este factor depende de la velocidad del viento promedio en el área de emplazamiento del proyecto y el porcentaje de humedad del suelo.

Tabla 3: Factores de emisión para la actividad de carguío y volteo de material

Fórmula ⁷	Unidad	Parámetros
$fe = k(0,0016) \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}}$	[kg/t]	k MP10: 0,35. k MP2,5: 0,053. U: velocidad del viento promedio. Valor por defecto: 5 [m/s]. M: porcentaje de humedad del suelo. Valor por defecto: 6,5.

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas, 2020

El nivel de actividad para esta fuente es equivalente a las toneladas de material cargado más el descargado, es decir, las toneladas del material trasladado multiplicado por 2

2.2.3. Tránsito de vehículos en caminos no pavimentados industriales dominados por vehículos pesados

Cuando un vehículo transita por un camino no pavimentado, la fuerza de las ruedas causa pulverización de las partículas superficiales, las cuales son levantadas por el movimiento rotatorio de las ruedas en combinación con la turbulencia generada por el paso del vehículo. Respecto a lo anterior, se utilizará para la modelación el factor de emisión de tránsito por un camino industrial dominado por vehículos pesados

Asesorías Ambientales- Toniotti Ambiental Spa
www.toniottiambiental.cl

(peso promedio sobre 2,7 ton. Este factor de emisión puede observarse en la siguiente tabla.

Tabla 4: Factores de emisión para la actividad de tránsito de vehículos en caminos no pavimentados.

Fórmula ¹	Unidad	Parámetros
$fe = k \times 281,9 \left(\frac{s}{12} \right)^{0,9} \left(\frac{W}{2,72} \right)^{0,45}$	[g/km]	k MP10: 1,5. k MP2,5: 0,15.
		s: contenido de material fino en la superficie [%]. Valor por defecto: 8,5. W: peso promedio de la flota que transita por las vías [t].

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas, 2020

Para la estimación de las emisiones atmosféricas producto de la combustión interna de vehículos, se deberá utilizar los factores de emisión presentados en (EMEP/EEA, 2019c)¹, en particular, los señalados en la sección 3.3 “Tier 2 Method”.

$$E_{i,j} = h \times P_i \times (1 + l$$

2.3. Emisiones por manejo de áridos

Los áridos son materiales granulares derivados de rocas fragmentadas, utilizados en la construcción y la industria. En la producción de estos materiales se generan emisiones fugitivas de material particulado fino y grueso.

¹ <https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/ce310211-4bc5-11ea-8aa5-01aa75ed71a1/language-en>
Asesorías Ambientales- Toniotti Ambiental Spa
www.toniottiambiental.cl

Para las actividades de manejo de áridos, se han identificado emisiones asociadas al proceso de chancado, tamizado y transferencia entre correas. Los factores de emisión se presentan a continuación.

Tabla 5: Factores de emisión para actividades de extracción de áridos²

ACTIVIDAD	FACTOR DE EMISIÓN (Kg/Ton)	
	MP10	MP2,5
Chancado Primario (supresión húmeda)	0,00027	0,00005
Tamizado grueso (supresión húmeda)	0,00037	0,000025
Tamizado fino (supresión húmeda)	0,00110	0,000165
Transferencia entre correas	0,00055	0,000155

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas, 2020

El Nivel de actividad está dado por el material procesado anualmente, por cada una de las fuentes identificadas en toneladas.

3. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES EMISORAS

Las actividades o fuentes de emisión identificadas para esta operación corresponden a las a la operación de chancado, acopio temporal, uso de maquinaria fuera de ruta y transporte.

Dentro de estas actividades, se considera lo siguiente:

- Chancado
- Acopio de material.
- Combustión Maquinaria
- Transporte por camino estabilizado

² Guía de Estimación de emisiones de la Región Metropolitana año 2020. Capítulo 8. Manejo de áridos

La maquinaria que se empleará durante la actividad corresponde a:

Tabla 6: Característica de maquinaria utilizada.

MAQUINARIA	CANTIDAD
Chancadora	1
Cargador Frontal	1
Camión Tolva	7

4. CÁLCULO DE EMISIONES

4.1. Erosión por viento del material acopiado

Para el caso del material acopiado temporalmente (erosión de viento), el factor de emisión (fe) se calcula en base a Tabla 2, además de considerar todos los parámetros sugeridos por la guía (KMP10:0,953 - KMP2.5:0,146, 8,5 %de finos y 1% del tiempo)

Tabla 7: Factores de Emisión MP2,5 y MP10 para erosión.

FACTOR DE EMISIÓN	VALOR
FE MP2,5 (kg/ha-d)	0,063
FE MP10 (kg/ha-d)	0,211

Nivel de actividad

De acuerdo a lo que describe la guía del Ministerio de Medio Ambiente, el nivel de actividad del material acopiado temporalmente (Erosión) se obtiene tras la multiplicación de las hectáreas de acopio por los días al año que se mantiene el material apilado.

Tabla 9: Nivel de Actividad para la actividad de erosión.

NIVEL DE ACTIVIDAD	VALOR
NA (h/año)	401,5

4.2. Transferencia de material Carguío y volteo

Tratándose de la actividad de transferencia de material (carguío y volteo de camión) el factor de emisión (fe) se calcula a partir de lo descrito en la Tabla 3, para lo cual se obtiene los siguientes valores:

Tabla 8: Factores de Emisión MP2,5 y MP10 para actividad de transferencia de material

FACTOR DE EMISIÓN	VALOR
FE MP2,5 (kg/h)	0,0002
FE MP10 (kg/h)	0,00129

Respecto al nivel de actividad de la transferencia de materiales este se estima a partir de la suma de las toneladas de material cargado más el descargado, es decir, es igual a las toneladas del material trasladado, multiplicadas por dos.

Tabla 9: Nivel de Actividad para la transferencia de material.

NIVEL DE ACTIVIDAD	VALOR
NA (h/año)	76.340

4.3. Tránsito de vehículos pesados por caminos no pavimentados dentro del recinto

Para la actividad de tránsito de vehículos en caminos no pavimentados el factor de emisión (fe) se calcula a partir de lo descrito en la Tabla 4, para lo cual se obtiene los siguientes valores:

Tabla 10: Factores de Emisión MP2,5 y MP10 para actividad de tránsito de vehículos en caminos no pavimentados

FACTOR DE EMISIÓN	VALOR
FE MP2,5 (kg/h)	0,0009
FE MP10 (kg/h)	0,001

5. CONCLUSIONES

En la siguiente tabla se presentan las emisiones estimadas en etapa de operación del proyecto para los 16 meses proyectados en el Programa de Cumplimiento.

Tabla 11: Resultado de emisiones de la operación

N°	Actividad	E CO (t/año)	E HC (t/año)	E SOx (t/año)	E NOx (t/año)	E MP2,5 (t/año)	E MP10 (t/año)
1	Demolición					0	0
2	Excavación					0	0
3	Transferencia discreta o continua de material (carguío y volteo de camión)					0,01574	0,10392
4	Erosión de materiales en pilas y acopios					0,00258	0,00861
5	Manejo de áridos (Chancado, harnereado)					0,094	0,1841
6	Resuspensión de MP por circulación de vehículos en caminos pavimentados para vías con Fuljo superior a 10.000 Veh/d					0	0
7	Resuspensión de MP por circulación de vehículos en caminos pavimentados para vías con Fuljo superior a 500 y 10.000 veh/d					0,0377	0,1558
8	Resuspensión de MP por circulación de vehículos en caminos pavimentados para vías con Fuljo interiores no pavimentados					0,0437	0,2113
9	Resuspensión de MP por circulación de vehículos en caminos pavimentados para vías con Fuljo exteriores no pavimentados					0	0
10	Combustión vehículos tipo 2 pesado	0,0474	0,0092	0,0218	0,2671	0,0326	0,0355
11	Combustión maquinaria fuera de ruta	0,5319	0,2433	0,1768	2,0316	0,2182	0,2364
TOTAL		0,579	0,253	0,1986	2,2987	0,4445	0,9356

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla durante la actividad producto de la operación se emitiría al año **0.9356** ton anuales de MP10 y **0, 4445** ton anuales de MP2,5.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. (USEPA, 1995), "Emissions Factors & AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors".
2. Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas, Ministerio del Medio Ambiente, 2020.

INFORME TÉCNICO

CÁLCULO Y ANÁLISIS DE INDICADORES ECOLÓGICOS DE FLORA EN “FUNDO LAS CAMELIAS”

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe presenta los cálculos y análisis detallado de los indicadores ecológicos aplicados a las unidades encontradas de acuerdo a la metodología utilizada en el informe denominado “CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ECOSISTEMA TERRESTRE” (en adelante el Estudio), el que fue realizado en Fundo Las Camelias en año 2021.

Los indicadores considerados responden a la observación realizada en la RES. EX. N° 2 / ROL F-024-2024 y que indica que:

24° En virtud de lo señalado, para caracterizar y determinar los efectos de la pérdida de bosque nativo y suelo, será necesario que las titulares corrijan su análisis y argumenten cómo, a partir del sitio de referencia usado, logran reconstruir y caracterizar los componentes perdidos (bosque nativo y suelo), para luego ponderar su valoración e importancia en términos de magnitud, extensión y duración en el área descrita en la Formulación de Cargos. Sumado a lo anterior, la caracterización deberá considerar, al menos, las siguientes variables: (i) diversidad; (ii) riqueza; (iii) abundancia; (iv) equitatividad; (v) representatividad; (vi) unicidad; (vii) escasez; (viii) hábitat de especies en categoría de conservación y/o protegidas por Ley; y (ix) capacidad de regeneración.

Los indicadores de diversidad, riqueza, abundancia, equitatividad, representatividad, unicidad, escasez, hábitat de especies en categoría de conservación y capacidad de regeneración se analizarán en función de la distribución, estructura y composición de las especies en las unidades identificadas en el estudio antes mencionado, considerando su relevancia en la dinámica ecosistémica y el estado de conservación del área de estudio.

2. METODOLOGÍA

Para determinar el tipo de vegetación terrestre presente en el área de estudio, se utilizó la metodología de “Carta de ocupación de Tierras” propuesta por Etienne y Prado (1982), la cual consiste en realizar un muestreo de la vegetación en cada unidad determinada, caracterizando cada uno de los tipos biológicos, la cobertura vegetal y las especies dominantes. Asimismo, se puso especial atención en la presencia de especies en categoría de conservación.

A partir de estos datos y la ubicación de dos puntos adicionales al estudio se ha podido establecer los indicadores solicitados en la observación 24° de la RES. EX. N° 2 / ROL F-024-2024.

Los puntos revisados en terreno son los puntos denominados P13 y P14, que corresponden a la Unidad 5 Pradera, se identificaron las especies siguiendo la metodología del estudio.

3. CÁLCULO DE INDICADORES

Para el cálculo de los indicadores se recurrirá fórmulas que se encuentran abundantemente en bibliografía, las que son utilizadas para diversos estudios descriptivos de biodiversidad. Estos indicadores son:

3.1. Diversidad (H):

Los estudios sobre la medición de la biodiversidad han buscado establecer parámetros que permitan caracterizarla. Whittaker en 1972, señaló que, para comprender los cambios en la biodiversidad en relación con la estructura del paisaje, es fundamental la diferenciación de la diversidad en sus componentes alfa, beta y gamma. Estos componentes representan a la diversidad en tres niveles, entendiéndose como la diversidad alfa a la riqueza de especies dentro de una comunidad específica, que es considerada homogénea; la diversidad beta representa el grado de cambio o reemplazo de especies entre distintas comunidades dentro de un paisaje; y por último la diversidad gamma corresponde a la riqueza total de especies en el conjunto de comunidades que conforman un paisaje, integrando tanto la diversidad alfa como la beta.

Para monitorear el impacto de los cambios ambientales, es importante contar con información detallada sobre la biodiversidad dentro de comunidades naturales y modificadas (diversidad alfa), así como sobre la variación en la composición de especies entre comunidades (diversidad beta), permitiendo así evaluar su contribución a nivel regional (diversidad gamma). Esta información es clave para diseñar estrategias efectivas de conservación y desarrollar acciones concretas a escala local.

Para este informe y dada la escala de este estudio se analizará la diversidad alfa mediante el índice de Shannon-Wiener (H') que representa la medida de diversidad ecológica que cuantifica la incertidumbre asociada a la identidad de una especie elegida al azar dentro de una comunidad.

Este indicador se utiliza para evaluar la riqueza y la equitatividad de las especies en un ecosistema, proporcionando una estimación de la heterogeneidad de la comunidad. Su cálculo se basa en la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum (p_i \cdot \ln p_i)$$

donde p_i es la proporción de individuos de la especie i con respecto al total de individuos en la comunidad.

Valores más altos del índice indican una comunidad con mayor diversidad, mientras que valores más bajos reflejan una menor diversidad o un predominio de pocas especies.

Este índice es ampliamente empleado en estudios de biodiversidad para monitorear cambios en la estructura de las comunidades ecológicas, evaluar impactos ambientales y diseñar estrategias de conservación¹.

3.2. Riqueza (S):

Otro indicador relevante es la riqueza de especies presentes en un hábitat. La Riqueza (S) hace referencia al número total de especies presentes en una comunidad ecológica o en un área determinada, sin considerar la abundancia relativa de cada una. Se utiliza para evaluar la variedad de especies en un ecosistema y es una medida clave en estudios ecológicos y de conservación, ya que permite identificar áreas de alta biodiversidad y monitorear los efectos de factores ambientales o antropogénicos sobre las comunidades biológicas.

¹ <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>

El cálculo de la riqueza de especies es sencillo y consiste en contar el número total de especies (S) en un área de estudio.

3.3. Abundancia (N):

La abundancia de las diferentes especies en un ecosistema nos permite analizar la distribución y el equilibrio de la comunidad biológica.

La abundancia se refiere a la proporción o porcentaje de individuos de una especie en relación con el total de individuos de todas las especies presentes en un área determinada. Es una medida que nos permite conocer cuánto dominio o presencia tiene una especie en un ecosistema en comparación con otras especies.

3.4 Equitatividad (J'):

La equitatividad de especies es el grado en el que las diferentes especies son similares en cuanto a su abundancia.

El índice de equitatividad de especies se calcula mediante la fórmula $J = H'/\ln(S)$, donde H' es la diversidad de Shannon Weiner y S' es el número total de especies en una muestra

El valor de la equitatividad de especies varía entre 0 y 1. Un valor de 0 indica baja equitatividad, mientras que un valor de 1 indica total equitatividad².

3.5 Representatividad:

Según Moreno (2001), la representatividad en términos ecológicos se calcula como la proporción de una especie en relación con el total de individuos muestreados en una comunidad. Se puede expresar mediante la siguiente fórmula $R_i = N_i/N_t \times 100$, donde R_i = Representatividad de la especie i (%), N_i = Número de individuos de la especie i y N_t = Número total de individuos en la comunidad.

Este valor indica qué tan dominante es una especie dentro de un ecosistema y ayuda a evaluar su contribución a la estructura y función de la comunidad.

3.6 Unicidad:

Este indicador corresponde a la cantidad de especies exclusivas en cada unidad. Se refiere a las características que hacen que una especie o un ecosistema sean únicos.

3.7 Escasez:

La escasez está dada por la presencia de algunas especies en menos del 5% del área de estudio.

3.8 Hábitat de especies en categoría de conservación:

La identificación de especies en categoría de conservación se realizó revisando el último Listado final del 19º Proceso de Clasificación llevado a delante por el MMA.

3.9. Capacidad de regeneración:

La capacidad de regeneración de un ecosistema es su habilidad para recuperarse y volver a un equilibrio natural después de haber sido alterado.

² https://digitalcommons.lmu.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=1025&context=bio_fac

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

A partir de los puntos de muestreo señalados la Figura 1 y de los resultados previos presentados en el estudio “CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL ECOSISTEMA TERRESTRE” “se determinaron cinco Unidades o áreas de análisis.



Estas unidades resultantes son las que a continuación se señalan.

4.1. Denominada Unidad 1 – Bosque Nativo³.

Se señala que en esta unidad se desarrollan formaciones vegetales arbóreas constituidas por especies nativas, según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), las estructuras o rodales que constituyen esta unidad vegetal presentan un código 3.5 Monte alto.

A partir de ello se determina que existe una formación de Bosque alto de *Nothofagus obliqua* poco denso que corresponde a un bosque que presenta una altura alta, según la clasificación de Etienne & Prado (mayor a 8 m), mientras que la cobertura de copa de la estructura o rodal va entre un 50 a 75% dominado principalmente por individuos de *Nothofagus obliqua* (roble). Esta estructura tiene una superficie de 6,89 ha lo que corresponde a un 12,75% del área analizada.

En función de los resultados del muestreo, se puede establecer que la presencia de un número importante de especies en el sector responde a condiciones ambientalmente heterogéneas que han favorecido su permanencia. Sin embargo, la presencia de algunas especies exóticas sugiere que ha habido intervenciones agrícolas históricas, lo que podría haber facilitado su ingreso y establecimiento en el área.

Del total de especies presentes en esta área se encuentran tanto especies nativas del bosque templado y bosque esclerófilo tales como *Nothofagus obliqua*, *Myrceugenia planipes*, *Maytenus boaria*, *Chusquea quila*, entre otras. Asimismo, se encuentran especies invasoras como *Acacia dealbata*, *Pinus radiata* y *Rubus ulmifolius*, lo cual indicaría que esta área estaría sujeta a procesos de

³ “CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL ECOSISTEMA TERRESTRE FUNDO LAS CAMELIAS”. 2021

alteración y colonización por parte de especies introducidas, lo que es probable dada la actividad agrícola y ganadera, a la que también se dedican los propietarios del Fundo Las Camelias.

Tabla 1. Resultados de abundancia, riqueza, diversidad y cobertura de la Unidad 1 Bosque Nativo

Nombre científico	P2	P3	P5	P6	N° especies	Abundancia	Diversidad
Nothofagus obliqua (Mirb.) Oerst.	2	4	5	3	14	0,19	0,31
Aristotelia chilensis (Mol.)	2	3	2	2	9	0,12	0,25
Myrceugenia planipes (Hook. & Arn.) O. Berg	4	+	2	1	7	0,09	0,22
Chusquea quila Kunth	1	2	1	2	6	0,08	0,20
Maytenus boaria Mol.	3	2	1		6	0,08	0,20
Amomyrtus luma Mol	1		1	1	3	0,04	0,13
Blepharocalyx cruckshanksii (Hook & Arn.) Nied.	1	+	1	1	3	0,04	0,13
Boquila trifoliata (DC.)	1		2		3	0,04	0,13
Cissus striata Ruiz et Pav.	1	+	2		3	0,04	0,13
Laureliopsis philippiana (Looser) Schodde			2	1	3	0,04	0,13
Luma apiculata (DC.) Burret	1	+	1	1	3	0,04	0,13
Rubus ulmifolius Schott	1	+	1	1	3	0,04	0,13
Trifolium repens L.			3		3	0,04	0,13
Acacia dealbata		2			2	0,03	0,10
Muehlenbeckia hastulata (J.E. Sm.) Johnst.		2			2	0,03	0,10
Azara dentata Ruiz & Pav.	1	+			1	0,01	0,06
Blechnum hastatum Kaulf.	+	+	1		1	0,01	0,06
Lomatia dentata (R. et P.) R. Br	1				1	0,01	0,06
Pinus radiata Don.		1			1	0,01	0,06
Rhaphithamnus spinosus (A.L. Juss.) Mold. 1 +			1	+	1	0,01	0,06
Convolvulus arvensis L.	+	+	+		0	0,00	+
Lapageria rosea Ruiz et Pav.	+				0	0,00	+
Luma chequen (Molina) A. Gray	+				0	0,00	+
Plantago lanceolata L.				+	0	0,00	+
Populus deltoides M.		+			0	0,00	+
Ranunculus repens L.	+		+	+	0	0,00	+
Solanum ligustrinum Lodd		+			0	0,00	
Indicadores					75	1	2,704

En cuanto a la abundancia de las especies se puede señalar que las especies de mayor abundancia en el sector son Nothofagus obliqua (Mirb.) Oerst. (19%), Aristotelia chilensis (Mol.) (12%), Myrceugenia planipes (Hook. & Arn.) O. Berg (9%) y Maytenus boaria Mol. (9%), siendo las más representativas Nothofagus obliqua (Mirb.) Oerst. y Aristotelia chilensis (Mol.).

De acuerdo al indicador de diversidad ecológica es posible advertir que existe una comunidad equilibrada en cuanto a la abundancia de especies dominantes y subdominantes.

El valor de la diversidad ecológica H: 2,7 indica la diversidad de especies de moderada a moderadamente alta, no existe una dominancia extrema de unas pocas especies.

Tabla 2. Indicadores ecológicos de Riqueza, Diversidad y Equitatividad

Indicadores	Resultado
Riqueza (S)	75
Diversidad (H)	2,704
Equitatividad (J)	0,626

En cuanto a la equitatividad de las especies presentes es de 0,626 lo que sugiere una distribución moderadamente equitativa de los individuos entre las especies, estando presentes de manera más abundante las especies *Nothofagus obliqua*, *Myrceugenia planipes*, *Maytenus boaria*, *Chusquea quila*, sin embargo, no hay una monopolización absoluta de la comunidad por pocas especies.



Imagen 2: Unidad 1 – Bosque nativo. Fuente: Fotografía terreno

Las especies más escasas dentro de la zona de estudio son *Blechnum hastatum* Kaulf., *Lomatia dentata* (R. et P.) R. Br, *Pinus radiata* Don. y *Rhaphithamnus spinosus* (A.L. Juss.) Mold.

Se evidencio la presencia de la especie *Blechnum hastatum* Kaul. en categoría de conservación de Preocupación menor, además de la especie *Lapageria rosea* Ruiz et Pav., esta última clasificada como una especie con prohibición de corta y comercialización de acuerdo al Decreto 129 de 1971 del MINAGRI. El hábitat de esta especie suele ser el sotobosque de bosques húmedos con buena

cobertura arbórea. Por ello, su presencia en parches conservados del bosque nativo sugiere que la calidad del hábitat en esas áreas todavía ofrece refugio para la especie.

En resumen, podemos señalar que la coexistencia de especies nativas con especies exóticas sugiere que hubo procesos de sucesión secundaria y de alteración antrópica.

No existe dominancia absoluta de una especie, sin embargo, es necesario monitorear las poblaciones exóticas de *Acacia dealbata*, para evitar que se tornen más dominantes y desplacen a las especies nativas.

Es relevante cuidar y fomentar la regeneración de especies nativas, especialmente las de mayor valor.

4.2 Denominada Unidad 2 – Bosque mixto⁴

En esta unidad desarrollan formaciones vegetales arbóreas constituidas tanto por especies nativas como adventicias. Según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), las estructuras o rodales que constituyen esta unidad vegetacional presentan un código 5.4 Monte bajo artificial.

Se encuentra presente un Bosque alto de *Eucalyptus globulus* - *Acacia dealbata* poco denso, acompañado de *Maytenus boaria*, esta formación corresponde a un bosque mixto que presenta una altura alta, según la clasificación de Etienne & Prado (mayor a 8 m), mientras que la cobertura de copa de la estructura o rodal va entre un 50 a 75% dominado principalmente por individuos de *Eucalyptus globulus* (eucalipto) y *Acacia dealbata* (aromo), acompañado de *Maytenus boaria* (maitén). Esta estructura tiene una superficie de 4,38 ha lo que corresponde a un 8,09% del área de influencia.



Imagen 3: Unidad 2 – Bosque Mixto. Fuente: Fotografía terreno

En función del muestreo se puede establecer que existe un número menor de especies presentes en el sector lo que puede deberse a que se trate de sectores con mayor intervención antrópica.

⁴ “CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL ECOSISTEMA TERRESTRE FUNDO LAS CAMELIAS”. 2021

Del total de especies presentes en esta área se encuentran tanto especies nativas como *Maytenus boaria* Mol. y *Luma apiculata* (DC.) Burret. También es posible encontrar especies exóticas como *Eucalyptus globulus* Labill, estos últimos rebrotes de una plantación de muy baja escala que se realizó en el lugar muchos años atrás.

Tabla 3. Resultados de abundancia, riqueza, diversidad y cobertura de la Unidad 2 Bosque Mixto

Nombre científico	P8	P10	N° especies	Abundancia	Diversidad
<i>Maytenus boaria</i> Mol	4	2	6	0,38	0,37
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	1	3	4	0,25	0,35
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	1	1	2	0,13	0,26
<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	1		1	0,06	0,17
<i>Myrceugenia planipes</i> (Hook. & Arn.) O. Berg	1	p	1	0,06	0,17
<i>Plantago lanceolata</i> L.		1	1	0,06	0,17
<i>Ranunculus repens</i> L.		1	1	0,06	0,17
<i>Daucus carota</i> L.		p	0	0,00	
<i>Malva. nicaeensis</i> All.	p		0	0,00	
<i>Rosa eglanteria</i> L.	p		0	0,00	
<i>Taraxacum officinale</i> L.		p	0	0,00	
<i>Teline monspessulana</i> (L.) K. Koch	p		0	0,00	
Indicadores			16	1,00	1,667

En cuanto a la abundancia de las especies se puede determinar que aquellas de mayor abundancia en el sector son *Maytenus boaria* Mol.) (38%), *Eucalyptus globulus* Labill. (25%), *Rubus ulmifolius* Schott (13%) y *Luma apiculata* (DC.) Burret (6%), siendo las más representativa *Maytenus boaria* Mol.).

El valor de la diversidad ecológica es moderado (H: 1,667), si bien no se trata de una comunidad muy empobrecida, la dominancia de especies exóticas puede disminuir la equitatividad y, en el largo plazo, la resiliencia del sistema.

No se evidenció especies en categoría de conservación en esta unidad.

Tabla 4. Indicadores ecológicos de Riqueza, Diversidad y Equitatividad

Indicadores	Resultado
Riqueza (S)	16
Diversidad (H)	1,667
Equitatividad (J)	0,601

En cuanto al indicador de equitatividad de las especies presentes es de 0,601 lo que sugiere una distribución moderadamente equitativa de los individuos entre las especies, estando presentes de manera más abundante las especies *Maytenus boaria* Mol.), *Eucalyptus globulus* Labill. sin el predominio de ninguna de ellas de manera importante.

Al igual que en Unidad 1 coexisten especies nativas y especies exóticas lo que indica que hubo procesos de sucesión secundaria y de alteración antrópica histórica. La regeneración de especies nativas y un enriquecimiento con otras especies nativas contribuiría a mejorar la situación de esta Unidad.

4.3 Denominada Unidad 3 – Bosque asilvestrado⁵.

En esta unidad se desarrollan formaciones vegetales arbóreas constituidas por especies adventicias. Según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), las estructuras o rodales que constituyen esta unidad vegetacional presentan un código 5.4 Monte bajo artificial.

Corresponde a un Bosque medio de *Acacia dealbata* poco denso, es un bosque alóctono que presenta una altura media, según la clasificación de Etienne & Prado (de 4 a 8 m), mientras que la cobertura de copa de la estructura o rodal va entre un 50 a 75% dominado principalmente por individuos de *Acacia dealbata* (aromo). Esta estructura tiene una superficie de 5,23 ha lo que corresponde a un 9,67% del área de influencia.



Imagen 4: Unidad 3 – Bosque Asilvestrado. Fuente: Fotografía terreno

Tabla 5. Resultados de abundancia, riqueza, diversidad y cobertura de la Unidad 3 Bosque Asilvestrado

Nombre científico	P11	N° especies	Abundancia	Diversidad
Acacia dealbata L.	5	5	0,07	0,18
Hypericum perforatum L.	p	0	0	
Maytenus boaria Mol.	p	0	0	
Rubus ulmifolius Schott	p	0	0	
Indicadores		5	0,07	0,181

En esta Unidad predomina la presencia de *Acacia dealbata*, el indicador de diversidad es de H: 0,067, lo que señala que existe muy poca diversidad de especies en el área. Este valor indica que es un ambiente muy perturbado por lo que es necesario incorporar especies que mejoren la estructura de este sector.

⁵ “CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL ECOSISTEMA TERRESTRE FUNDO LAS CAMELIAS”. 2021

Tabla 6. Indicadores ecológicos de Riqueza, Diversidad y Equitatividad

Indicadores	Resultado
Riqueza (S)	5
Diversidad (H)	0,067
Equitatividad (J)	0,041

4.4. Denominado Unidad 4 – Matorral⁶.

En esta unidad se desarrollan formaciones vegetacionales arbustivas constituidas principalmente por especies adventicias. Según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), las estructuras que constituyen esta unidad vegetacional presentan un código 3.2 Matorral abierto con pasto muy degradado y/o arbustos ramoneados.



Imagen 5: Unidad 4 – Matorral. Fuente: Fotografía terreno

En el sector existe un Matorral alto de *Teline monspessulana* claro, esta formación corresponde a un bosque alóctono que presenta una altura media, según la clasificación de Etienne & Prado (de 4 a 8 m), mientras que la cobertura de copa de la estructura o rodal va entre un 50 a 75% dominado principalmente por individuos de *Acacia dealbata* (aromo). Esta estructura tiene una superficie de 5,23 ha lo que corresponde a un 9,67% del área de influencia.

En la Tabla 7 se encuentra los Resultados de abundancia, riqueza, diversidad y cobertura Unidad 4

⁶ “CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL ECOSISTEMA TERRESTRE FUNDO LAS CAMELIAS”. 2021

Tabla 7. Resultados de abundancia, riqueza, diversidad y cobertura Unidad 4 Matorral

Nombre científico	P8	P10	N° especies	Abundancia	Diversidad
<i>Acacia dealbata</i> L.	3	+	3	0,16	0,29
<i>Teline monspessulana</i> (L.) K. Koch	1	2	3	0,16	0,29
<i>Aristotelia chilensis</i>	2		2	0,11	0,24
<i>Maytenus boaria</i> Mol.	2		2	0,11	0,24
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L	1	+	1	0,05	0,15
<i>Cissus striata</i> Ruiz el Pav	1		1	0,05	0,15
<i>Euphoria peplus</i> L.	1	+	1	0,05	0,15
<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	1		1	0,05	0,15
<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	1		1	0,05	0,15
<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (J.E.Sm) Johnst.	1		1	0,05	0,15
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1		1	0,05	0,15
<i>Ranunculus repens</i> L.	1		1	0,05	0,15
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	1		1	0,05	0,15
<i>Maytenus boaria</i> Mol.	+				
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	+				
<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf	+				
<i>Buddleja globosa</i> Hope	+				
<i>Cyperus difformis</i> L.	+				
<i>Cirsium vulgare</i> ; (Savi) Ten	+				
<i>Daucus carota</i>	+				
<i>Malva. nicaeensis</i> All.	+				
<i>Myrceugenia planipes</i> (Hook. & Arn.) O. Berg	+				
<i>Populus deltoides</i> M.	+				
Indicadores			19	1,00	2,452

En este sector la especie con mayor representación es *Acacia dealbata* L. y *Teline monspessulana* (L.) K. Koch, ambas con un 16%, y *Aristotelia chilensis* junto *Maytenus boaria* Mol. con un 11% respectivamente.

Las especies *Acacia dealbata* L. y *Teline monspessulana* (L.) K. Koch son especies altamente invasoras por lo que se requiere un control para evitar que puedan poblar otras áreas.

Tabla 8. Indicadores ecológicos de Riqueza, Diversidad y Equitatividad

Indicadores	Resultado
Riqueza (S)	19
Diversidad (H)	2,452
Equitatividad (J)	0,833

En cuanto a la riqueza del lugar es posible advertir que es un sector con abundante vegetación se encontraron 19 especies con un alto grado de equitatividad.

Existe escases de especies nativas predominando las especies invasoras, lo cual contribuye a la regeneración de especies nativas.

4.5 Denominada Unidad 5 – Pradera⁷

En esta unidad se desarrollan formaciones vegetacionales herbáceas constituidas principalmente por especies adventicias. Según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), las estructuras que constituyen esta unidad vegetal presentan un código 3.1 Pradera natural degradada o matorral abierto con pasto degradado y arbustos no ramosos.

En este sector existe un Herbazal bajo de *Plantago lanceolata* poco denso que corresponde a una formación constituida por especies herbáceas, de una altura Baja, según la clasificación de Etienne & Prado (menor a 0,25 m), de una densidad considerada como poco densa (50 a 75%), dominado por la especie *Plantago lanceolata*. Esta estructura presenta una superficie de 25,5 ha lo que corresponde a un 47,14% de la superficie ocupada en el área de influencia.

La Tabla 9 muestra los indicadores de diversidad, abundancia y riqueza de la formación.

Tabla 9. Resultados de abundancia, riqueza, diversidad y cobertura Unidad 5 Pradera

Nombre científico	P1	P4	P7	P13	P14	N° especies	Abundancia	Diversidad
<i>Agrostis capillaris</i> L.	3		4	2		9	0,22	0,33
<i>Ranunculus repens</i> L.	2	3	1	1		7	0,17	0,30
<i>Plantago lanceolata</i> L.	3	2	1			6	0,15	0,28
<i>Trifolium repens</i> L.		3		1		4	0,10	0,23
<i>Gastidium phleoides</i> (Nees & Meyen)		3				3	0,07	0,19
<i>Maytenus boaria</i> Mol.		1		1		2	0,05	0,15
<i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.)					2	2	0,05	0,15
<i>Maitenus Boaria</i> Mol.					2	2	0,05	0,15
<i>Medicago polymorpha</i> L.		2				2	0,05	0,15
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	+	+	1	1		2	0,05	0,15
<i>Phalaris paradoxa</i> L.		1				1	0,02	0,09
<i>Teline monspessulana</i> (L.) K. Koch		+	1			1	0,02	0,09
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	+						0,00	
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.								
<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	+							
<i>Cirsium vulgare</i> ; (Savi) Ten		+	+					
<i>Cissus striata</i> Ruiz et Pav.		+						
<i>Daucus carota</i> L.			+					
<i>Erodium cicutarium</i> ; (L.) L'Hér. ex Aiton.	+							
<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret								
<i>Malva. nicaeensis</i> All.								
<i>Matricaria chamomilla</i> L.			+					
<i>Rumex acetosella</i> L.		+						
Indicadores						41	1,00	2,252

En este sector se encontraron 41 individuos, siendo la especie con mayor representatividad es *Agrostis capillaris* L. con un 22%, le sigue *Ranunculus repens* L. con 17% y *Plantago lanceolata* L. con un 15%, estos sectores han sido altamente intervenidos por actividades agrícola y ganaderas.

La riqueza en este sector es relativamente alta, lo que indica una comunidad con una diversidad potencialmente estable.

⁷ “CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL ECOSISTEMA TERRESTRE FUNDO LAS CAMELIAS”. 2021

No hay una dominancia extrema de pocas especies, aunque algunas tienen mayor presencia que otras.

Tabla 10. Indicadores ecológicos de Riqueza, Diversidad y Equitatividad

Indicadores	Resultado
Riqueza (S)	41
Diversidad (H)	2,252
Equitatividad (J)	0,606

Esta unidad muestra una diversidad moderada de especies con cierta estabilidad, pero con signos de alteración debido a la presencia dominante de especies exóticas.



Imagen 5: Unidad 5 – Pradera. Fuente: Fotografía terreno

4.6 Denominada Unidad 6 otros⁸:

Esta unidad corresponde a aquellos sectores donde no existe vegetación o el fin de la vegetación presente es aleatorio y/u ornamental, dichas situaciones corresponden entre otros casos a sectores con infraestructura vial como caminos pavimentados y de tierra, alforamientos de agua, zonas en las que hay extracción de áridos, entre otros. Según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), las estructuras o rodales que constituyen esta unidad vegetal presentan un código 9.1 que corresponde a Zonas periurbanas. Esta estructura presenta una superficie de 7,75 ha, lo que corresponde a un 14,34% de la superficie ocupada en el área de influencia.

⁸ “CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL ECOSISTEMA TERRESTRE FUNDO LAS CAMELIAS”. 2021

5. CONCLUSIONES

El área analizada presenta una diversidad moderada a baja dependiendo de la unidad ecológica considerada.

En la Unidad 1 (Bosque Nativo) muestra una diversidad ecológica relativamente equilibrada, con una equitatividad moderada (0,626) y un valor de diversidad (H: 2,7), indicando que no hay una dominancia extrema de pocas especies.

La Unidad 2 (Bosque Mixto) presenta una menor diversidad (H: 1,667), con dominancia de especies exóticas como *Eucalyptus globulus* y *Acacia dealbata*, lo que podría afectar la resiliencia del ecosistema.

La Unidad 3 (Bosque Asilvestrado) tiene una diversidad extremadamente baja (H: 0,067), lo que refleja un ecosistema muy perturbado con escasa variabilidad de especies.

La Unidad 4 (Matorral) y la Unidad 5 (Pradera) están dominadas por especies exóticas, arbustivas principalmente, lo que indica una alta intervención antrópica.,

Se detectó la presencia de especies invasoras como *Acacia dealbata*, *Rubus ulmifolius* y *Teline monspessulana*, que pueden afectar la regeneración del bosque nativo en algunos sectores, por lo que se requiere mantener un control de ellas.

La coexistencia de especies nativas y exóticas sugiere procesos de sucesión secundaria, lo que requiere monitoreo y estrategias de manejo para evitar el desplazamiento a los sectores con especies nativas.

No se observó ninguna especie protegida salvo *Lapageria rosea* que se encuentra clasificada como una especie con prohibición de corta y comercialización de acuerdo al Decreto 129 de 1971 del MINAGRI y *Blechnum hastatum* que se encuentra en categoría de conservación de Preocupación menor.

La regeneración natural es variable entre unidades. En las zonas con mayor intervención (Unidades 3 y 4), la regeneración es muy baja, mientras que en el Bosque Nativo (Unidad 1) hay capacidad de recuperación.

Es importante evitar la expansión de especies invasoras, especialmente *Acacia dealbata* y *Teline monspessulana* y se recomienda fomentar la regeneración de especies nativas mediante enriquecimiento con flora autóctona y la eliminación controlada de especies exóticas.





Sustentable s.a.
Asesoría y gestión ambiental

**CARACTERIZACION AMBIENTAL
ECOSISTEMA TERRESTRE**

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO

“Las camelias”

Realizado por:

Juan José Sáez
Biólogo Master en Gestión Ambiental

Dalinka Del Fierro
Ingeniero forestal

Y

Felipe Mora
Médico Veterinario

Santiago, noviembre 2021

Sustentable S.A.
Asesoría y Gestión Ambiental
www.sustentable.cl

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL ECOSISTEMA TERRESTRE “LAS CAMELIAS”

TABLA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	3
2	UBICACIÓN DEL PROYECTO Y ÁREA DE INFLUENCIA.....	3
3	FLORA Y VEGETACIÓN VASCULAR TERRESTRE.....	4
3.1	Metodología.....	4
3.2	Resultados Bibliográficos	10
3.3	Resultados de Terreno- Área de Influencia.....	10
3.4	Conclusión flora y vegetación	24
4	FAUNA VERTEBRADA TERRESTRE.....	25
4.1	Metodología.....	25
4.2	Resultados	32
4.3	Conclusión Fauna	43
5	CONCLUSIÓN E INTERACCIÓN CON EL PROYECTO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

1 INTRODUCCIÓN

El siguiente informe corresponde a la descripción y caracterización de la vegetación, flora vascular terrestre y fauna vertebrada terrestre presentes en el área de influencia donde se emplazarán las obras para la construcción del proyecto “Las Camelias”.

La presente descripción se realiza acorde a lo establecido en el artículo 19 literal b) del D.S N° 40, Reglamento del SEIA, por lo tanto, su objetivo es entregar los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300, en específicos aquellos establecidos en el literal b), que hace referencia a los efectos significativos sobre recursos naturales renovables.

En relación de lo anterior se realiza una caracterización de los componentes de flora, vegetación terrestre y fauna silvestre, con el fin de proporcionar información relevante sobre alguna característica en particular de estos componentes. Por lo tanto, el objetivo principal es identificar todas aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación en el área de influencia, así como identificar formaciones vegetacionales protegidas por las actuales leyes forestales o cualquier elemento considerado como único, escaso o representativo.

Por otro lado, considerando que la presente DIA también corresponde a una regularización de proyecto, se incluye una la caracterización de los componentes de flora, vegetación terrestre y fauna silvestre, de las áreas intervenidas, lo cual se realiza a través de ambientes de referencia e imágenes satelitales.

Para la elaboración de esta caracterización se tuvo presente las recomendaciones dadas en la Guía para la Descripción del Área de Influencia: Descripción de los Componentes Suelos, Flora y Fauna de los Ecosistemas Terrestres en el SEIA (SEA, 2015) y en la Guía De Evaluación de Impacto Ambiental; Efectos Adversos Sobre Recursos Naturales Renovables. (SEA, 2015).

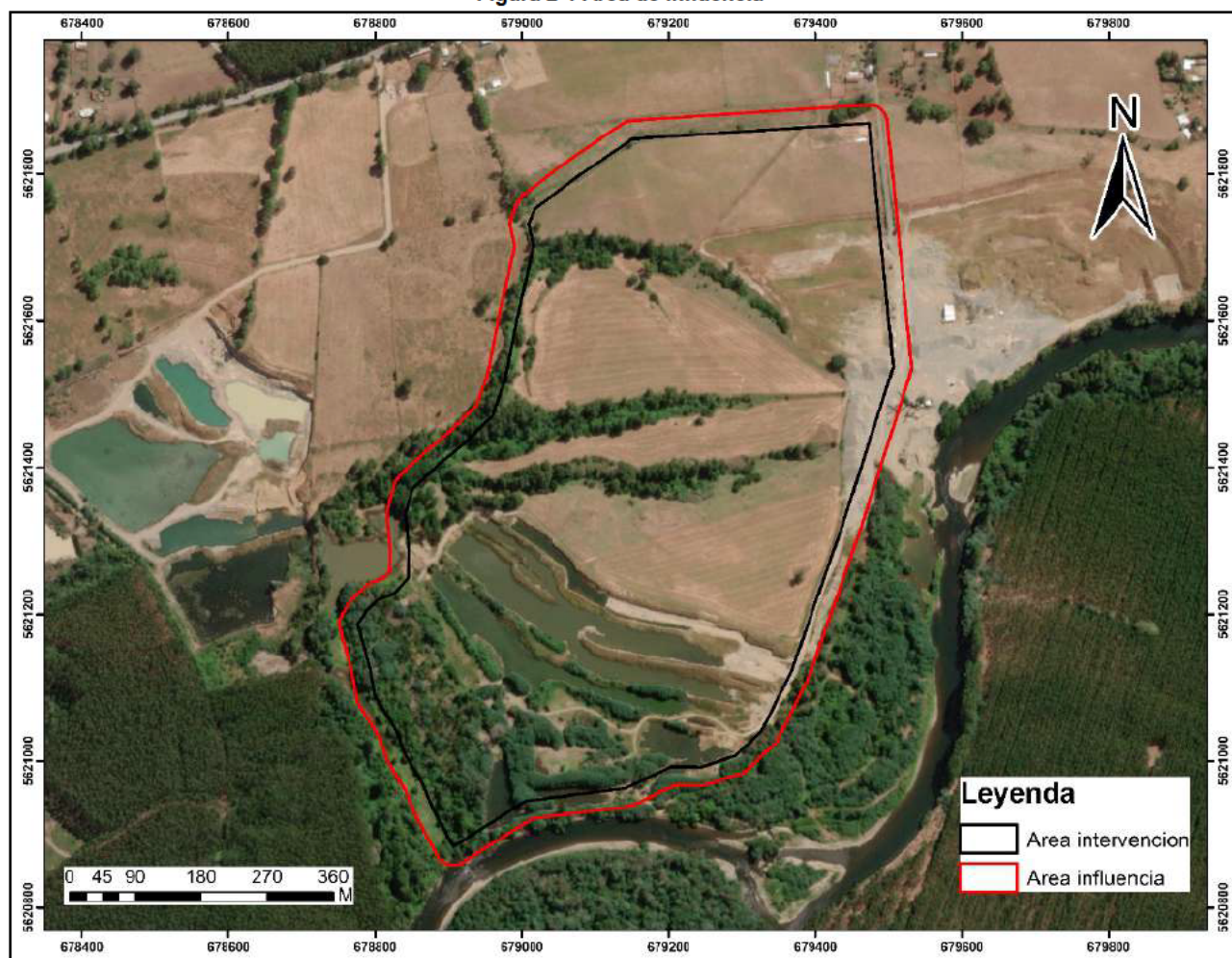
2 UBICACIÓN DEL PROYECTO Y ÁREA DE INFLUENCIA

El área en estudio se localiza en la Región de los Ríos, Provincia de Valdivia, comuna de Mariquina.

El área de influencia para los componentes del ecosistema terrestre se define como la superficie donde se verifiquen los efectos de las obras realizadas, y por otra, que incluya los sectores aledaños hasta donde los efectos se extingan, de modo tal que no se espera impactos más allá de esta delimitación. Por lo consiguiente se determina que esta área debe tener una extensión suficiente que permita poder evaluar los impactos potenciales generados a partir de la ejecución del proyecto o actividad, comprendiendo así todas las formaciones vegetacionales potencialmente afectadas por el proyecto.

Por consiguiente, para este proyecto, se consideran dentro del área de influencia todos los polígonos vegetacionales que serán afectados directamente por las obras más un buffer alrededor.

Figura 2-1 Área de influencia



Fuente: Elaboración propia.

3 FLORA Y VEGETACIÓN VASCULAR TERRESTRE

En el siguiente capítulo se desarrollan los resultados correspondientes al componente Flora y Vegetación Vascular Terrestre.

3.1 METODOLOGÍA

La caracterización del componente flora y vegetación, ha sido elaborada a partir de antecedentes bibliográficos disponibles para el sector donde se ubica el área de influencia del Proyecto y de la información recopilada durante una campaña de terreno correspondiente a primavera de 2021.

La línea base tuvo en consideración lo establecido en la guía metodológica: “Guía para la Descripción del Área de Influencia: Descripción de los Componentes Suelos, Flora y Fauna de los Ecosistemas Terrestres en el SEIA” (SEA, 2015).

A continuación, se describe la metodología utilizada para la descripción del componente flora y vegetación vascular terrestre.

3.1.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Con la finalidad de contextualizar el marco biogeográfico en el cual se emplazará el Proyecto, se realizó una revisión bibliográfica a estudios de caracterización de vegetación, para lo cual se consultó los siguientes documentos: “La Vegetación Natural de Chile: Clasificación y Distribución Geográfica” (Gajardo, 1994), y “Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile” (Luebert y Pliscoff, 2006).

La clasificación propuesta por Gajardo (1994), establece de manera jerárquica las formas de vida, adaptaciones, estructura espacial y composición florística de los paisajes vegetacionales del país, los cuales quedan finalmente ordenados en ocho regiones, 21 subregiones y 84 formaciones vegetales.

Por otro lado, la clasificación propuesta por Luebert y Pliscoff (2006), efectúa una delimitación de la vegetación asociada en comunidades, principalmente definidas por los factores ecológicos que influyen en ellas. Las unidades ecológicas creadas a partir de este criterio se denominan “pisos vegetacionales”, y están determinados por el clima, usándose este criterio para definir la fisionomía y composición florística.

3.1.2 METODOLOGÍA DE TERRENO

La metodología de terreno se divide en dos temáticas principales, aquella realizada para determinar la vegetación presente en el área de influencia y para determinar la flora presente, dando un mayor énfasis en la caracterización de especies en categoría de conservación.

Para la descripción de flora y vegetación y la recopilación de información en el área de influencia se realizó una prospección los días 27, 29 y 30 de noviembre de 2021 correspondiendo a la temporada de primavera, la cual fue llevada a cabo por dos especialistas de flora y vegetación vascular terrestre, quienes realizaron un recorrido pedestre por toda el área de influencia, poniendo especial énfasis a la presencia de especies en categoría de conservación.

3.1.2.1 Vegetación Terrestre

Para poder determinar el tipo de vegetación terrestre presente en el área de estudio, se utilizó la metodología de “Carta de ocupación de Tierras” propuesta por Etienne y Prado (1982), la cual consiste en realizar un muestreo de la vegetación en cada unidad encontrada, caracterizando cada uno de los tipos biológicos, junto con determinar la cobertura vegetal y las especies dominantes.

Para la definición de cada COT inicialmente se realizó una fotointerpretación con la cual se produce una primera definición de las unidades. Posteriormente, esta información es complementada con los datos obtenidos en terreno.

La metodología de la COT considera a la vegetación como el factor integrador de las variaciones naturales del medio y de las modificaciones debidas a la acción del hombre; y pretende, mediante el uso de la cartografía, con lo que es posible lograr una representación fiel de la vegetación actual a una escala de trabajo dada. Esta representación se obtiene por la evaluación de tres variables: formación vegetal, especies dominantes y grado de artificialización.

Para definir la **Formación vegetal**, se consideró aquellos conjuntos de plantas, pertenecientes o no a la misma especie, que presentan caracteres convergentes tanto en su forma como en su comportamiento, constituyéndose en un enfoque eminentemente fisonómico, el cual basado en los conceptos de estratificación y cobertura permite dar una imagen de la disposición vertical y horizontal de la vegetación *in situ*. De acuerdo a esto se puede clasificar la vegetación en cuatro tipos biológicos fundamentales:

- a) **Herbáceos:** son aquellas especies cuyos tejidos no están lignificados (no son leñosos), con tallos ricos en clorofila y fotosintéticos (hierbas).

- b) **Leñosos Bajos (arbustivos):** son aquellas especies de tejidos lignificados o leñosos cuyo tamaño no pasa de los dos metros de altura.
- c) **Leñosos Altos (arbóreos):** son aquellas especies de tejidos lignificados o leñosos cuyo tamaño excede los dos metros de altura.
- d) **Suculentos (cactus y chaguales):** bajo esta denominación se agrupan principalmente las cactáceas y bromeliáceas, especies que presentan una fisiología muy particular, sobre todo respecto a la fijación del anhídrido carbónico.

En el caso de la **Estratificación**, se refiere a la disposición vertical de la vegetación, es decir, constituye un perfil o corte vertical en la comunidad, permitiendo distinguir y clasificar los diversos niveles de altura en los cuales se sitúan los tipos biológicos. En la tabla adjunta se definen los distintos tipos de estrata dados por la altura de los tipos biológicos, especificando su categoría y simbología.

Tabla N° 3-1: Rangos y categorías de altura por estrato vegetal y tipo biológico

Altura media (m)	Estrato	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
	Formación	Bosque	Matorral	Pradera
	<0,25	-	Bajo	Bajo
	0,25 – 0,5	-	Medio	Medio
	0,5 - 1	-	Alto	Alto
	1 - 2	-	Arborescente	-
	2 - 4	Bajo	-	-
	4 - 8	Medio	-	-
	>8	Alto	-	-

Fuente: Etienne y Prado, 1982.

La **cobertura** o cubrimiento representa la proporción del terreno que es ocupada por la vegetación o por su proyección vertical. Este criterio da una idea de la abundancia de los diferentes tipos biológicos y se expresa en porcentaje global o por estrato, para cada unidad identificada en terreno. Todo ello se entrega en cuadros resumidos y se explica en términos generales para cada formación vegetal segregada en el área evaluada.

Tabla N° 3-2: Categorías de densidad según rangos de cubrimiento

Rango cubrimiento	Categoría densidad
1 – 5%	Muy escaso
5 – 10%	Escaso
10 – 25%	Muy Claro
25 – 50%	Claro
50 – 75%	Poco denso
75 – 90%	Denso
90 – 100 %	Muy denso

Fuente: Etienne y Prado, 1982.

Las formaciones vegetales pueden ser simples o complejas de acuerdo a la dominancia de uno o más tipos biológicos. El criterio de dominancia está dado por un umbral de densidad, cuyo valor varía según la región ecológica considerada. Particularmente para este caso la cual corresponde a una zonas húmedas y templadas, se utilizó como valor umbral una densidad de 25% para cada tipo biológico, en el caso de obtener valores menores al 25% se considera como un sector sin vegetación o vegetación escasa.

En relación a las **Especies dominantes**, corresponden a aquellas plantas cuyas características morfológicas marcan fisonómicamente la vegetación, determinándose en base a los tipos biológicos de mayor representatividad en cada formación vegetal.

La **artificialización** constituye el proceso mediante el cual el medio natural es intervenido y transformado por el hombre. Desde el punto de vista de la vegetación, indicará la intensidad y tipo de manejo al cual fue sometido el ecosistema. Para determinar dicho grado se hace referencia a la siguiente tabla:

Tabla N° 3-3: Codificación de Grado de Intervención

Codificación	Tipo de artificialización
1 Vegetación Clímax	
2 Vegetación pene clímax (muy poco influida por el hombre)	
2.1	Bosque virgen coetáneo o multietáneo
2.2	Exclusiones
3 Terreno de Pastoreo/ Bosque Nativo Manejado	
3.0	Pradera Natural o Terreno de pastoreo en buen estado
3.1	Pradera natural degradada o matorral abierto con pasto degradado y arbustos no ramosos
3.2	Matorral abierto con pasto muy degradado y/o arbustos ramoneados
3.3	Pasto y arbusto muy degradado
3.4	Monte alto nativo coetáneo (manejo por tala rasa)
3.5	Monte alto nativo multietáneo (manejo por floreo)
3.6	Monte bajo nativo manejado
3.7	Monte medio nativo manejado
3.8	Bosque quemado
4 Cultivos anuales de secano/ Bosque artificial abandonado	
4.0	Cereal de secano
4.1	Chacra de secano
4.2	Bosque artificial abandonado
5 Cultivos anuales de riego y cultivos perennes de secano	
5.0	Cereal de riego
5.1	Cultivo forrajero o perenne de secano
5.2	Bosque artificial coetáneo (manejo por tala rasa)
5.3	Bosque artificial multietáneo (manejo por floreo)
5.4	Monte bajo artificial
5.5	Monte medio artificial
5.6	Viticultura de secano
5.7	Arboricultura de secano
6 Cultivos perennes de riego	
6.0	Silvicultura intensiva de riego (álamos...)
6.1	Cultivo forrajero de riego (alfalfa...)
6.2	Viticultura de riego
6.3	Arboricultura de riego (excepto cítricos)
6.4	Cítricos de riego
7 Cultivos Intensivos	
7.0	Hortalizas
7.1	Vivero Forestal
7.2	Vivero ornamental
7.3	Cultivos bajo plástico
8 Invernadero y Parques	
8.0	Invernadero
8.1	Parques y plantaciones ornamentales
9 Zonas Edificadas	
9.0	Pueblos
9.1	Zonas Periurbanas
9.2	Ciudad con áreas verdes
9.3	Ciudad sin áreas verdes
9.4	Zonas industriales, aeropuerto, redes viales

Codificación	Tipo de artificialización
9.5	Minería industrial

Fuente: Etienne y Prado, 1982.

3.1.2.2 Caracterización de la Flora Vascular Terrestre en el Área de Influencia

La determinación de las especies de flora se realizó directamente en terreno y, en forma paralela, mediante la colecta de material vegetal o fotografiado, para ser identificado posteriormente en gabinete en base a claves taxonómicas. Considerando la reducida superficie del área de influencia y a lo homogéneo de la conformación vegetal de esta, se realizaron recorridos pedestres de todo el sector, donde se registró la riqueza presente.

El listado de la flora terrestre se elaboró con base en la taxonomía actual, siendo inicialmente divididas por tipo para posteriormente ser jerarquizado en: Familia y Especie. Además, se incorporó el origen de cada especie y su estado actual de conservación. Para la base taxonómica y el origen se utiliza la nomenclatura establecida en el Catálogo de las Plantas Vasculares de Chile, 2018.

Respecto al origen de las especies silvestres, éstas se definirán como Autóctono, cuando es una especie originaria del país y Adventicio cuando es una especie introducida que se ha asilvestrado. Se define como especie Endémica, aquellas especies propias del país y que no están presentes en otros países.

Se utilizó la metodología de Braun-Blanquet (1987) para determinar la abundancia de las especies. Esta metodología consiste en acotar un cuadrado de 25 por 25 centímetros y anotar todas las especies de flora que se encuentran en su interior, luego esta superficie se duplica (25 por 50 centímetros) y se anotan las especies nuevas; se vuelve a duplicar la superficie (50 por 50 centímetros) y se registran las nuevas especies; se duplica una vez más la superficie (50 por 100 centímetros) y se agregan las nuevas especies; y así sucesivamente hasta que ya no aparezcan nuevas especies. Durante la campaña de terreno se realizaron un total de 10 puntos de muestreo. En todos los puntos de muestreo se recogió la abundancia de cada una de las especies de flora vascular terrestre, de acuerdo con lo señalado en la tabla a continuación:

Tabla N° 3-4: Escala de Abundancia-dominancia de Braun-Blanquet (1987)

Índice	Significado
r	Un solo individuo, cobertura despreciable
+	Más individuos, cobertura muy baja
1	Cobertura menor del 5%
2	Cobertura del 5 al 25%
3	Cobertura del 25 al 50%
4	Cobertura del 50 al 75%
5	Cobertura igual o superior al 75%

Fuente: Braun-Blanquet, 1987

Las coordenadas de los puntos de muestreo realizados se indican en la tabla a continuación:

Tabla N° 3-5: Puntos de muestreo

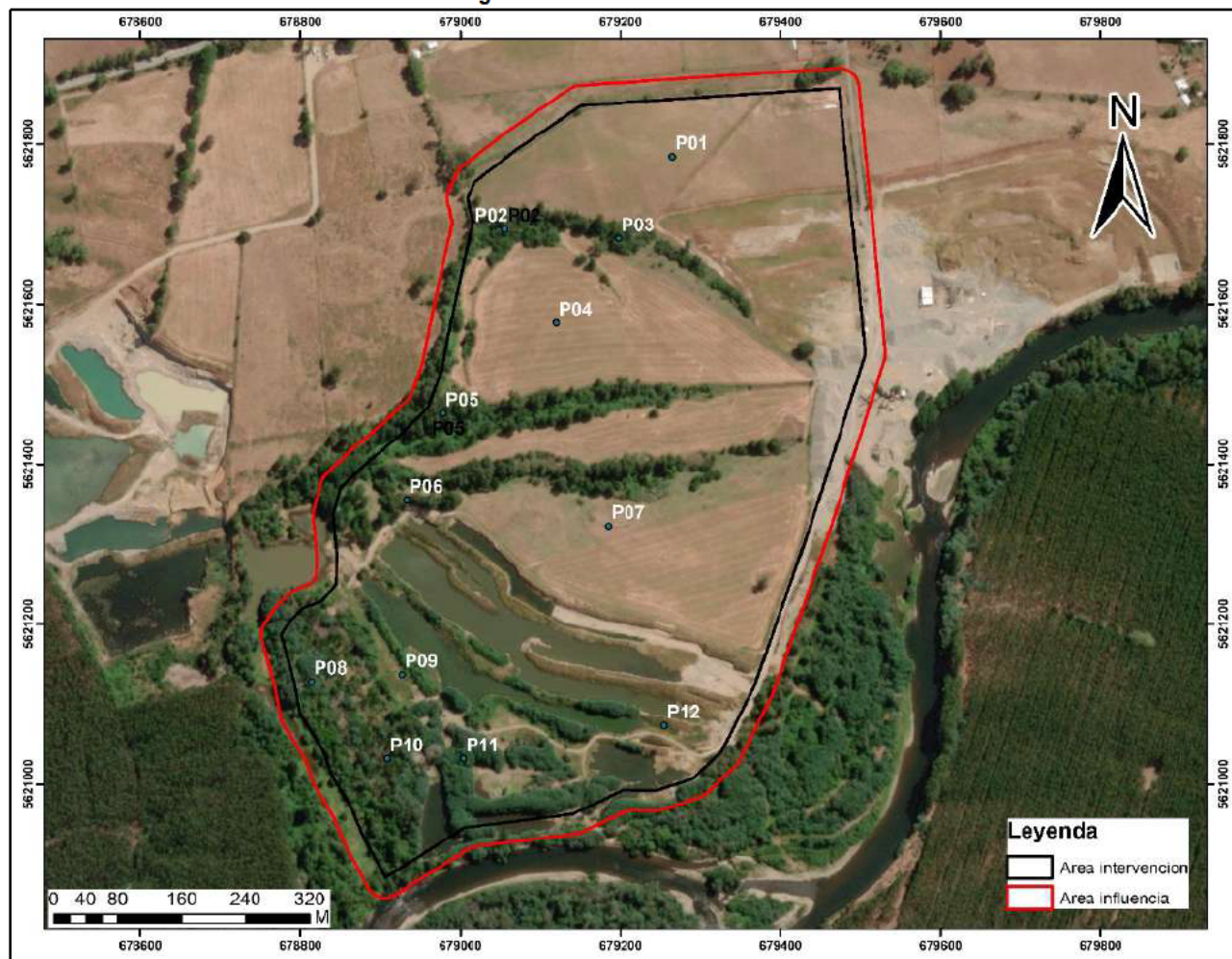
Punto de muestreo flora	Coordenadas UTM WGS84 H19S	
	Este	Norte
T01	646.230	5.587.807
T02	646.201	5.587.874
T03	646.140	5.587.931
T04	646.077	5.587.950
T05	646.032	5.587.890
T06	646.087	5.587.882
T07	646.055	5.587.770

Punto de muestreo flora	Coordenadas UTM WGS84 H19S	
	Este	Norte
T08	646.049	5.587.685
T09	646.152	5.587.808
T10	646.296	5.587.655

Fuente: Elaboración propia

A continuación se detalla la ubicación de las parcelas dentro del área de influencia:

Figura 3-1. Puntos de muestreo.



Fuente: Elaboración propia

3.1.2.3 Caracterización de la Flora Vascular Terrestre en Categoría de Conservación

El estado de conservación de las especies de flora registradas en el área del Proyecto se obtuvo a partir de la revisión de los siguientes documentos oficiales siguiendo el orden de prelación establecido en el Memorando N°387/2008 de la División Jurídica de CONAMA:

Para la determinación de la categoría de conservación de las especies se recurrió inicialmente al Proceso de Clasificación de Especies (DS 29/2012), en cuyo proceso se desprenden los Decretos Supremos N°151 (MINSEGPRES, 2007), N°50 (MINSEGPRES, 2008), N°51 (MINSEGPRES, 2008), N°23 (MINSEGPRES, 2009), N°33 (MMA, 2011), N°41 (MMA, 2011), N°42 (MMA, 2011), N°19 (MMA, 2012), N°13 (MMA, 2013), N°52 (MMA, 2014), N°38 (MMA, 2015), N°16 (MMA, 2016), N°6 (MMA, 2017), N°79 (MMA, 2018), N°23 (MMA, 2019) y N° 16 (MMA, 2020). Para aquellas especies no consideradas en estos decretos se revisó lo señalado en el Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (CONAF, 1989) según lo establecido en Artículo 2° transitorio de la ley 20.283 (MINAGRI, 2008). Adicionalmente, se revisó la existencia de especies declaradas como monumento natural de acuerdo con la legislación vigente y Boletín N°47 del Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) (1998).

Para determinar la presencia de este tipo de especies se realizó un microruteo del área de influencia, correspondiente a bandas pedestres realizadas a baja velocidad. En el caso de encontrar un individuo en categoría de conservación este fue georeferenciado y codificado. Según lo establecido en la Guía para la Descripción del Área de Influencia: Descripción de los Componentes Suelos, Flora y Fauna de los Ecosistemas Terrestres (SEA, 2015) y la Guía de Evaluación de Efectos Adversos sobre Recursos Naturales Renovables (SEA, 2015), para esta metodología se catastran las especies consideradas como Amenazadas (En Peligro Crítico, En Peligro y Vulnerables), para aquellas especies clasificadas como Casi Amenazadas, al ser consideradas como especies muy abundantes, sólo se indica las unidades COT donde fueron observadas.

3.1.2.4 Aplicación Ley 20.283

El estudio de la Ley 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal se realizó a través de los resultados obtenidos de terreno, carta de ocupación de tierras y revisión de listado de especies presentes en el D.S 68, considerando su aplicación para formaciones boscosas, matorrales xerofíticos o plantaciones forestales que cumplan con la definición contenida en la ley y la clasificación de las especies.

3.2 RESULTADOS

A continuación, se detallan los resultados de terreno.

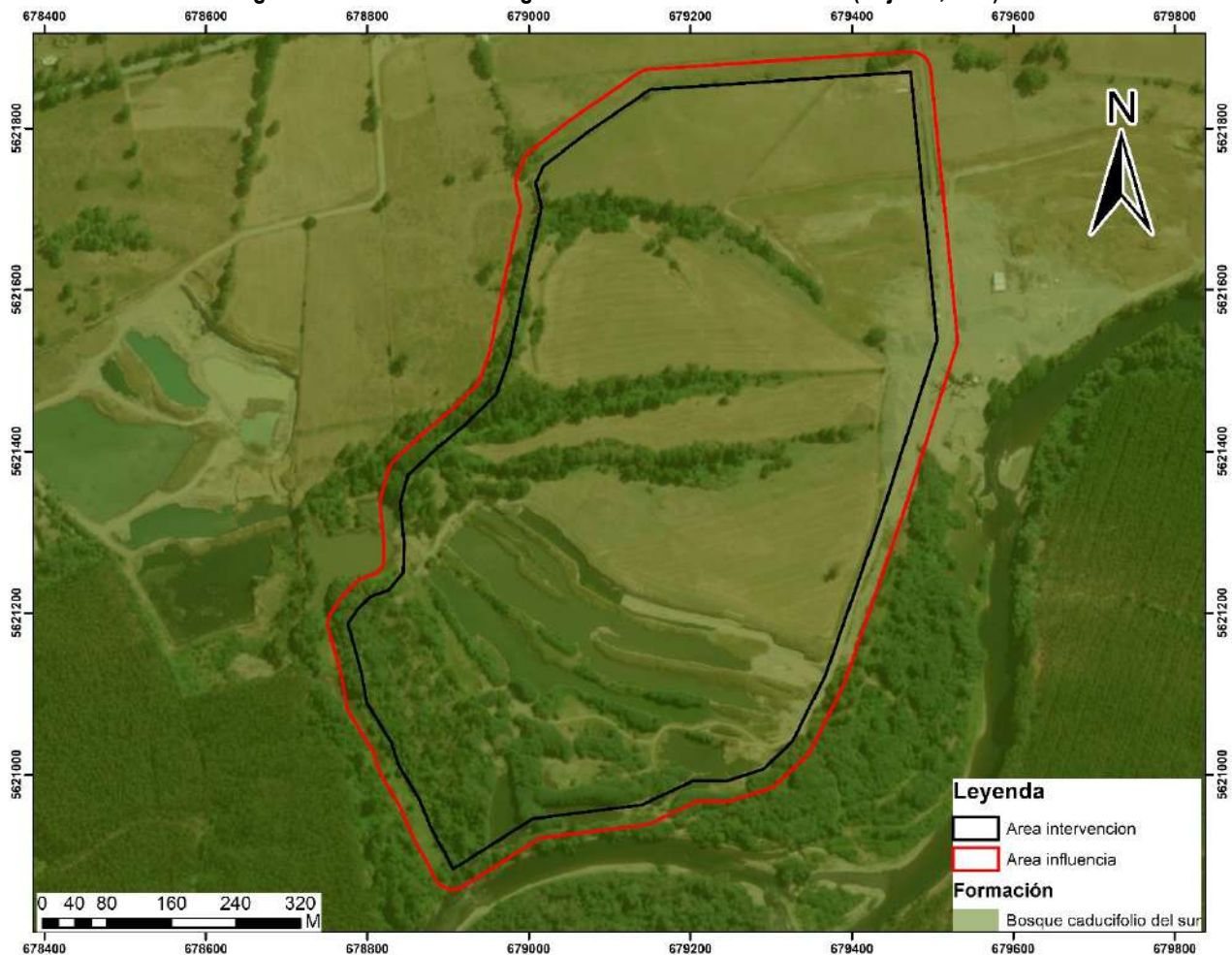
3.2.1 RESULTADOS BIBLIOGRÁFICOS

De acuerdo con Gajardo (1994) el área de influencia del proyecto se ubica en la Región Valdiviana, subregión de los Bosques caducifolios, formación del Bosque caducifolio del sur. La región del bosque caducifolio se extiende desde los 33° hasta los 41° de latitud sur en un territorio bajo clima templado con sequía estival breve. En su distribución norte ocupa posiciones montañosas sobre los 80- 100 m de altitud para ir progresivamente hacia el sur ocupando la depresión intermedia. La característica esencial que distingue a esta región es la presencia en la estratas arbóreas de las especies del género *Nothofagus* que tienen hojas caducas grandes

En cuanto a la subregión del Bosque caducifolio del llano, Representa a los bosques de hojas caducas, que se distribuyen en situaciones bajas, más allá de los 36° de latitud sur, ocupando la depresión central y los relieves montañosos de poca altitud; en ciertos sectores se aproxima a la costa oceánica. Es un territorio rico en posibilidades vegetacionales, encontrándose generalmente una fuerte penetración de especies laurifolias en la fisonomía típica de árboles de hoja caducodominantes. Es el área geográfica del roble (*Nothofagus obliqua*).

La formación del Bosque caducifolio del sur Se extiende al sur de la IX Región ocupando la depresión central sobre un relieve plano o de lomajes morrénicos y en las laderas bajas de ambas cordilleras. Dentro de la región ecológica respectiva es una situación más favorable en cuanto a precipitaciones motivo que permite un gran desarrollo de la vida vegetal; ha sido reemplazado casi totalmente por cultivos y praderas, encontrándose sólo en condiciones marginales y en un estado muy modificado. En su composición florística intervienen muchas especies típicamente laurifolias.

Figura N° 3-1: Formación Vegetacional del área de influencia (Gajardo,1994)



Fuente: Elaboración propia.

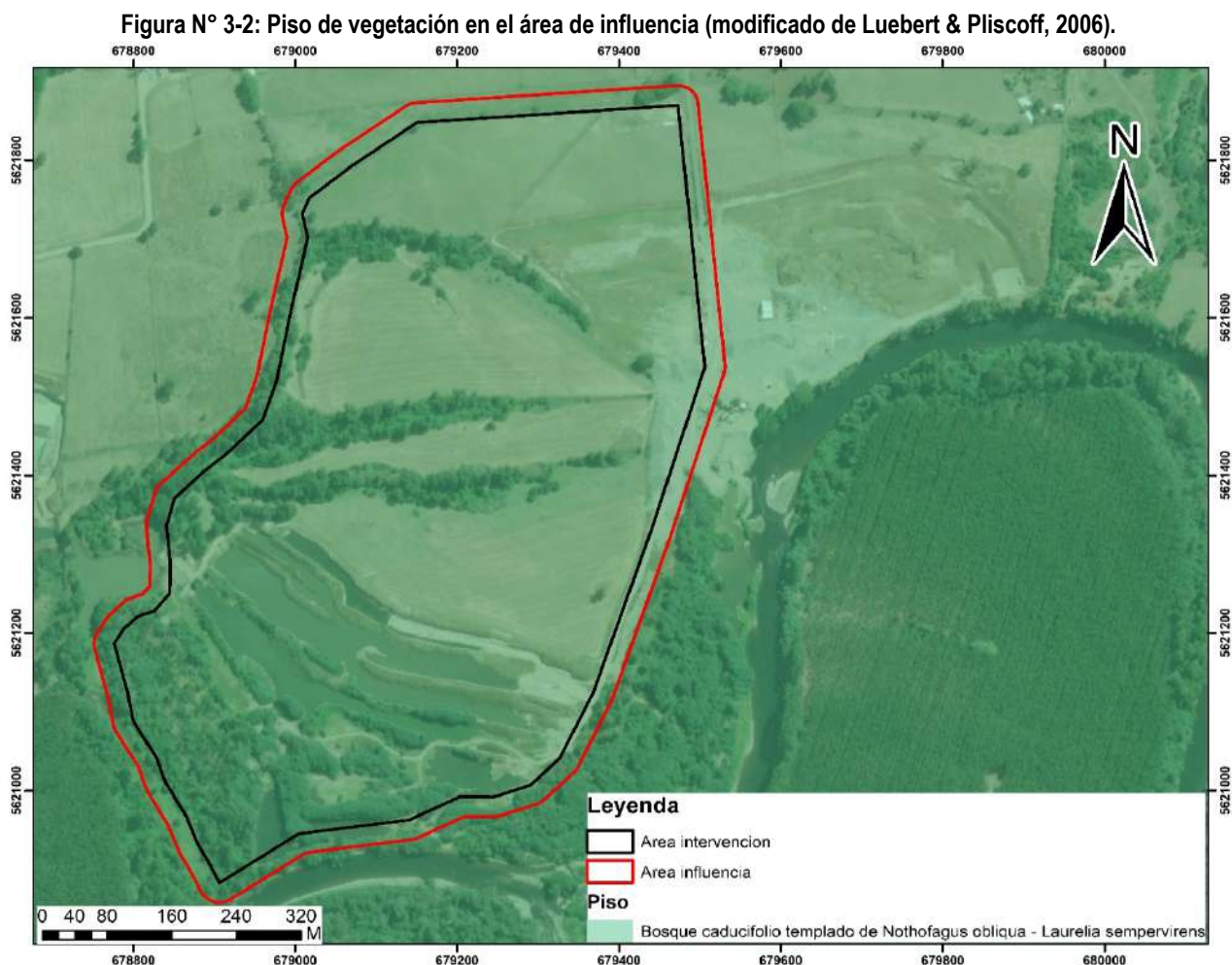
De acuerdo con la clasificación de la publicación “Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile” de Luebert y Pliscoff (2006), el área donde se proyectan las obras del proyecto se encuentra inserta en la formación vegetal de Bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*.

Este piso vegetal se distribuye en laderas accidentales medias de la cordillera de Nahuelbuta entre 100 y 600 m, en los pisos bioclimáticos mesotemplado húmedo superior e hiperhúmedo inferior hiperoceánico.

Esta formación se encuentra dominada por *Nothofagus obliqua*. Toman bastante relevancia los elementos laurifolios como *Laurelia sempervirens*, *Aetoxicon punctatum*, *Podocarpus saligna*, *Eucryphia cordifolia*, con presencia importante de epífitas como *Lapageria rosea*, *boquila trifoliata*, *cissus striata*, *Sarmienta repens* y *Luzuriaga radicans*.

Respecto a la dinámica, la regeneración de *N. obliqua* parece depender fuertemente de perturbaciones de gran escala, tanto naturales como antrópicas, que generen claros iluminados, mientras que los elementos laurifolios acompañantes solo pueden regenerar bajo dosel

Finalmente, la composición florística de este piso vegetalacional corresponde a: *Aextoxicon punctatum*, *Agrostis capillaris*, *Arachintis uniflora*, *Berberis darwini*, *Blechnum hastatum*, *Boquilla trifoliata*, *Chusquea quila*, *Cissus striata*, *Drimys winteri*, *Eucryphia cordifolia*, *Eucryphia cordifolia*, *Gevuina avellana*, *Greigia sphacelata*, *Lapageria rosea*, *Laurelia sempervirens*, *Lomatia hirsuta*, *Luma apiculata*, *Luzuriaga radicans*, *Nertera granadensis*, *Nothofagus dombeyi*, *Nothofagus obliqua*, *Persea lingue*, *Podocarpus saligna*, *Rhaphithamnus spinosus*, *Ribes trilobum*, *Rubus constrictus*, *Ulicina phleoides*.



Fuente: Elaboración propia.

3.3 RESULTADOS DE TERRENO- ÁREA DE INFLUENCIA

En el siguiente acápite se desarrollan los resultados obtenidos en terreno.

3.3.1 RESULTADOS VEGETACIÓN TERRESTRE

El área de influencia del proyecto corresponde a un sector medianamente intervenido donde la vegetación originaria ha sido desplazada para generar actividades de vivienda rural y agrícolas.

El enfoque empleado para describir la estructura de la vegetación consiste en clasificar las comunidades en formaciones o tipos vegetacionales. El concepto de formación vegetal puede entenderse como aquel conjunto de plantas, pertenecientes o no a la misma especie, pero que presentan caracteres convergentes tanto en su forma como comportamiento. Cabe destacar que el componente de formación es fundamental para la realización de la metodología COT.

Del levantamiento de información generada y de la Carta de Ocupación de Tierras (COT) se determinaron 4 unidades de COT.

Unidad 1 – Bosque Nativo: En esta unidad se desarrollan formaciones vegetales arbóreas constituidas por especies nativas, según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), las estructuras o rodales que constituyen esta unidad vegetal presentan un código 3.5 Monte alto.

- **Bosque alto de *Nothofagus obliqua* poco denso:** Corresponde a un bosque que presenta una altura alta, según la clasificación de Etienne & Prado (mayor a 8 m), mientras que la cobertura de copa de la estructura o rodal va entre un 50 a 75% dominado principalmente por individuos de *Nothofagus obliqua* (roble). Esta estructura tiene una superficie de 6,89 ha lo que corresponde a un 12,75% del área de influencia.

Se obtienen el siguiente ensamblaje de flora, abundancia y cobertura para esta unidad:

Tabla N°3-6. Resultados de abundancia y cobertura de la Unidad 1 Bosque Nativo

Nombre Científico	P2	P3	P5	P6
<i>Acacia dealbata</i> L.		2		
<i>Amomyrtus luma</i> Mol.	1		1	1
<i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.)	2	3	2	2
<i>Azara dentata</i> Ruiz & Pav.	1	+		
<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf.	+	+	1	
<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i> (Hook & Arn.) Nied.	1	+	1	1
<i>Boquila trifoliata</i> (DC.)	1		2	
<i>Chusquea quila</i> Kunth	1	2	1	2
<i>Cissus striata</i> Ruiz et Pav.	1	+	2	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+	+	+	
<i>Lapageria rosea</i> Ruiz et Pav.	+			
<i>Laureliopsis philippiana</i> (Looser) Schodde			2	1
<i>Lomatia dentata</i> (R. et P.) R. Br	1			
<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	1	+	1	1
<i>Luma chequen</i> (Molina) A. Gray	+			
<i>Maytenus boaria</i> Mol.	3	2	1	
<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (J.E. Sm.) Johnst.		2		
<i>Myrceugenia planipes</i> (Hook. & Arn.) O. Berg	4	+	2	1
<i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Oerst.	2	4	5	3
<i>Pinus radiata</i> Don.		1		
<i>Plantago lanceolata</i> L.				+
<i>Populus deltoides</i> M.		+		
<i>Ranunculus repens</i> L.	+		+	+
<i>Rhaphithamnus spinosus</i> (A.L. Juss.) Mold.			1	+
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	1	+	1	1
<i>Solanum ligustrinum</i> Lodd		+		
<i>Trifolium repens</i> L.			3	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-2. Unidad 1 – Bosque nativo



Fuente: Registro fotográfico de terreno.

Unidad 2 – Bosque mixto: En esta unidad desarrollan formaciones vegetales arbóreas constituidas tanto por especies nativas como adventicias. Según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), las estructuras o rodales que constituyen esta unidad vegetal presentan un código 5.4 Monte bajo artificial.

- **Bosque alto de *Eucalyptus globulus* - *Acacia dealbata* poco denso, acompañado de *Maytenus boaria*.** Corresponde a un bosque mixto que presenta una altura alta, según la clasificación de Etienne & Prado (mayor a 8 m), mientras que la cobertura de copa de la estructura o rodal va entre un 50 a 75% dominado principalmente por individuos de *Eucalyptus globulus* (eucalipto) y *Acacia dealbata* (aromo), acompañado de *Maytenus boaria* (maitén). Esta estructura tiene una superficie de 4,38 ha lo que corresponde a un 8,09% del área de influencia.

Se obtienen el siguiente ensamblaje de flora, abundancia y cobertura para esta unidad:

Tabla N°3-7. Resultados de abundancia y cobertura de la Unidad 2 Bosque Mixto.

Nombre Científico	P8	P10
<i>Acacia dealbata</i> L.	3	2
<i>Acer pseudoplatanus</i> ; L		+
<i>Amomyrtus luma</i> Mol.	1	
<i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.)	2	2
<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf.	+	
<i>Boquila trifoliata</i> (DC.)	+	+
<i>Chusquea quila</i> Kunth	1	2
<i>Cissus striata</i> Ruiz et Pav.	+	+
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+	

Nombre Científico	P8	P10
<i>Daucus carota</i> L.		+
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	1	3
<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	1	
<i>Malva. nicaeensis</i> All.	+	
<i>Maytenus boaria</i> Mol.	4	2
<i>Myrceugenia planipes</i> (Hook. & Arn.) O. Berg	1	+
<i>Plantago lanceolata</i> L.		1
<i>Ranunculus repens</i> L.		1
<i>Rosa eglanteria</i> L.	+	
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	1	1
<i>Taraxacum officinale</i> L.		+
<i>Teline monspessulana</i> (L.) K. Koch	+	

Fuente: Elaboración propia

Figura 3-3. Unidad 2 – Bosque mixto



Fuente: Registro fotográfico de terreno.

Unidad 3 – Bosque asilvestrado: En esta unidad desarrollan formaciones vegetales arbóreas constituidas por especies adventicias. Según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), las estructuras o rodales que constituyen esta unidad vegetal presentan un código 5.4 Monte bajo artificial.

- **Bosque medio de *Acacia dealbata* poco denso:** Corresponde a un bosque alóctono que presenta una altura media, según la clasificación de Etienne & Prado (de 4 a 8 m), mientras que la cobertura de copa de la estructura o rodal va entre un 50 a 75% dominado principalmente por individuos de *Acacia dealbata* (aromo). Esta estructura tiene una superficie de 5,23 ha lo que corresponde a un 9,67% del área de influencia.

Se obtienen el siguiente ensamblaje de flora, abundancia y cobertura para esta unidad:

Tabla N°3-8. Resultados de abundancia y cobertura de la Unidad 3 Bosque Asilvestrado.

Nombre Científico	P11
<i>Acacia dealbata</i> L.	5
<i>Hypericum perforatum</i> L.	+
<i>Maytenus boaria</i> Mol.	+
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	+

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-4. Unidad 3 – Bosque asilvestrado



Fuente: Registro fotográfico de terreno.

Unidad 4 – Matorral En esta unidad se desarrollan formaciones vegetacionales arbustivas constituidas principalmente por especies adventicias. Según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), las estructuras que constituyen esta unidad vegetal presentan un código 3.2 Matorral abierto con pasto muy degradado y/o arbustos ramoneados.

- **Matorral alto de *Teline monspessulana* claro:** Corresponde a un bosque alóctono que presenta una altura media, según la clasificación de Etienne & Prado (de 4 a 8 m), mientras que la cobertura de copa de la estructura o rodal va entre un 50 a 75% dominado principalmente por individuos de *Acacia dealbata* (aromo). Esta estructura tiene una superficie de 5,23 ha lo que corresponde a un 9,67% del área de influencia.

Se obtienen el siguiente ensamblaje de flora, abundancia y cobertura para esta unidad:

Tabla N°3-9. Resultados de abundancia y cobertura de la Unidad 4 Matorral.

Nombre Científico	P9	P12
<i>Acacia dealbata</i> L.	3	+
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	1	+

Nombre Científico	P9	P12
<i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.)	2	
<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf.	+	
<i>Buddleja globosa</i> Hope	+	
<i>Cyperus difformis</i> L.	+	
<i>Cirsium vulgare</i> ; (Savi) Ten	+	
<i>Cissus striata</i> Ruiz et Pav.	1	
<i>Daucus carota</i> L.	+	
<i>Euphorbia peplus</i> L.	1	+
<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	1	
<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	1	
<i>Malva. nicaeensis</i> All.	+	
<i>Maytenus boaria</i> Mol.	2	
<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (J.E. Sm.) Johnst.	1	
<i>Myrceugenia planipes</i> (Hook. & Arn.) O. Berg	+	
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1	
<i>Populus deltoides</i> M.	+	
<i>Ranunculus repens</i> L.	1	
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	1	
<i>Teline monspessulana</i> (L.) K. Koch	1	2

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-5. Unidad 4 – Otros: Individuos aislados de *Maytenus boaria*



Fuente: Registro fotográfico de terreno.

Unidad 5 – Pradera En esta unidad se desarrollan formaciones vegetacionales herbáceas constituidas principalmente por especies adventicias. Según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), las estructuras que constituyen esta unidad vegetal presentan un código 3.1 Pradera natural degradada o matorral abierto con pasto degradado y arbustos no ramosos.

- **Herbazal bajo de *Plantago lanceolata* poco denso:** Corresponde a una formación constituida por especies herbáceas, de una altura Baja, según la clasificación de Etienne & Prado (menor a 0,25 m), de una densidad considerada como poco densa (50 a 75%), dominado por la especie *Plantago lanceolata*. Esta estructura presenta una superficie de 25,5 ha lo que corresponde a un 47,14% de la superficie ocupada en el área de influencia.

Se obtienen el siguiente ensamblaje de flora, abundancia y cobertura para esta unidad:

Tabla N°3-10. Resultados de abundancia y cobertura de la Unidad 5 Pradera.

Nombre Científico	P1	P4	P7
<i>Agrostis capillaris</i> L.	3		4
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.			
<i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.)		1	1
<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	+		
<i>Cirsium vulgare</i> ; (Savi) Ten		+	+
<i>Cissus striata</i> Ruiz et Pav.		+	
<i>Daucus carota</i> L.			+
<i>Erodium cicutarium</i> ; (L.) L'Hér. ex Aiton,.	+		
<i>Gastidium phleoides</i> (Nees & Meyen)		3	
<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret			
<i>Malva. nicaeensis</i> All..			
<i>Matricaria chamomilla</i> L.			+
<i>Maytenus boaria</i> Mol.		1	
<i>Medicago polymorpha</i> L.		2	
<i>Phalaris paradoxa</i> L.		1	
<i>Plantago lanceolata</i> L.	3	2	1
<i>Ranunculus repens</i> L.	2	3	1
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	+		
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	+	+	1
<i>Rumex acetosella</i> L.		+	
<i>Teline monspessulana</i> (L.) K. Koch		+	1
<i>Trifolium repens</i> L.		3	

Fuente: Elaboración propia.

Unidad 6 otros: Esta unidad corresponde a aquellos sectores donde no existe vegetación o el fin de la vegetación presente es aleatorio y/u ornamental, dichas situaciones corresponden entre otros casos a sectores con infraestructura vial como caminos pavimentados y de tierra, alforamientos de agua, zonas en las que hay extracción de áridos, entre otros. Según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), las estructuras o rodales que constituyen esta unidad vegetal presentan un código 9.1 que corresponde a Zonas periurbanas. Esta estructura presenta una superficie de 7,75 ha, lo que corresponde a un 14,34% de la superficie ocupada en el área de influencia.

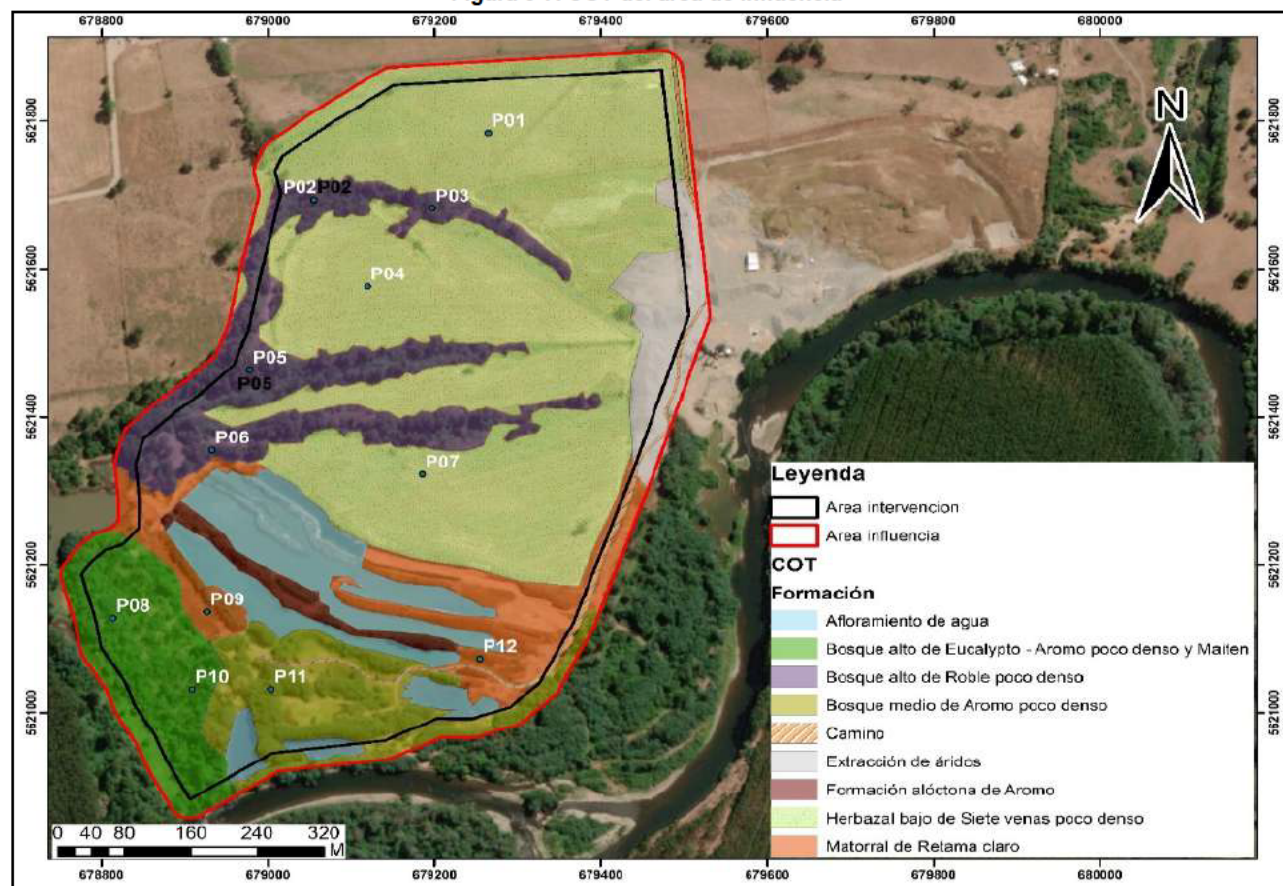
Figura 3-6. Unidad 5 – Otros



Fuente: Registro fotográfico de terreno.

A continuación, se detalla la COT del área de influencia

Figura 3-7. COT del área de influencia



Fuente: Elaboración propia.

3.3.2 CATASTRO FLORÍSTICO

En el siguiente acápite se entregan los resultados correspondientes al listado de flora terrestre vascular presente en el área de influencia.

Durante las prospecciones de terreno se identificó un total de 50 especies de flora terrestre vascular. De acuerdo con su origen, 21 (42%) de las especies detectadas son Nativas y 29 (58%) son Adventicias. Del total de especies nativas, 2 son consideradas como endémicas. Tomando en cuenta que la flora presente en Chile continental tiene un 11 % de especies alóctonas, el Área de Influencia presenta una cifra 5.8 veces superior al promedio nacional, lo que demuestra su alto grado de intervención.

Según la forma de crecimiento, 16 de las especies observadas corresponden a árboles, 11 a arbustos (de los cuales 2 se consideran trepadores), 9 hierbas anuales, 13 hierbas perennes y 1 helecho.

El listado de las especies de flora terrestre registradas en el área de influencia del Proyecto se presenta en la siguiente tabla ordenada según clase, división, familia y género, con indicación de su nombre científico, nombre común (en el caso que corresponda), forma de crecimiento, origen geográfico y estado de conservación.

Tabla N°3-11. Especies de flora observadas en terreno

Nombre Científico	Nombre Común	Origen	Categoría de Conservación	Crecimiento
MAGNOLIOPHYTA				
MAGNOLIOPSIDA				
APIACEAE				
<i>Daucus carota</i> L.	Zanahoria silvestre	Alóctona	NE	Hierba anual
ASTERACEAE (=Compositae)				
<i>Cirsium vulgare</i> ; (Savi) Ten	Cardo negro	Alóctona	NE	Hierba perenne
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Manzanilla de Castilla	Alóctona	NE	Hierba perenne
<i>Taraxacum officinale</i> L.	Diente de León	Alóctona	NE	Hierba perenne
BRASSICACEAE				
<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	Bolsita de pastor	Alóctona	NE	Hierba anual
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Rábano silvestre	Alóctona	NE	Hierba anual
CELASTRACEAE				
<i>Maytenus boaria</i> Mol.	Maitén	Nativa	SC	Árbol
CLUSIACEAE				
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Hierba de San Juan	Alóctona	NE	Hierba perenne
CONVOLVULACEAE				
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Correhuela	Alóctona	NE	Hierba perenne
ELEOCARPACEAE				
<i>Aristolelia chilensis</i> (Molina.)	Maqui	Nativa	SC	Árbol
EUPHORBIACEAE				
<i>Euphorbia peplus</i> L.	Esula redonda	Alóctona	NE	Hierba perenne
FABACEAE				
<i>Acacia Dealbata</i> L.	Aromo de Castilla	Alóctona	NE	Árbol
<i>Medicago polymorpha</i> L.	Carretón	Alóctona	NE	Hierba anual
<i>Teline monspessulana</i> (L.) K. Koch	Retama	Alóctona	NE	Arbusto
<i>Trifolium repens</i> L.	Trebol blanco	Alóctona	NE	Hierba anual
FAGACEAE				
<i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Oerst.	Roble	Endemica	SC	Árbol
GERANIACEAE				
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. ex Aiton	Alfilerillo	Alóctona	NE	Hierba anual
LARDIZABALACEAE				
<i>Boquila trifoliata</i> (DC.)	Voqui	Nativa	SC	Arbusto
MALVACEAE				
<i>Malva nicaeensis</i> All.	Malva	Alóctona	NE	Hierba perenne
MONIMIACEAE				
<i>Laureliopsis philippiana</i> (Looser) Schodde	Tepa	Nativa	NE	Árbol

MYRTACEAE				
<i>Amomyrtus luma</i> Mol.	Luma	Nativa	SC	Árbol
<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i> (Hook & Arn.) Nied	Temú	Nativa	NE	Árbol
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalpto	Alóctona	NE	Árbol
<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	Palo Colorado	Nativa	SC	Árbol
<i>Luma chequen</i> (Molina) A. Gray	Arrayán blanco	Nativa	SC	Árbol
<i>Myrceugenia planipes</i> (Hook. & Arn.) O. Berg	Pitrilla	Nativa	SC	Árbol
ONAGRACEAE				
<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	Chilco	Nativa	SC	Arbusto
PHILESIACEAE				
<i>Lapageria rosea</i> Ruiz et Pav	Copihue	Endemica	SC	Arbusto
PLAMTIGINACEAE				
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Siete venas	Alóctona	NE	Hierba perenne
POLYGONACEAE				
<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (Sm.) I.M. Johnst.	Quilo	Nativa	SC	Arbusto
<i>Rumex acetosella</i> L.	Vinagrillo	Alóctona	NE	Hierba perenne
PROTEACEAE				
<i>Lomatia dentata</i> (R. et P.) R. Br	Avellanillo	Nativo	SC	Árbol
RANUNCULACEAE				
<i>Ranunculus repens</i> L.	Botón de oro	Alóctona	NE	Hierba anual
ROSACEAE				
<i>Rosa eglanteria</i> L.	Rosa mosqueta	Alóctona	NE	Arbusto
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Zarzamora	Alóctona	NE	Arbusto
SAPINDACEAE				
<i>Acer pseudoplatanus</i> (L.)	Arce blanco	Alóctona	NE	Árbol
SCROPHULARIACEAE				
<i>Buddleja globosa</i> Hope	Matico	Nativa	SC	Arbusto
SALICACEAE				
<i>Azara dentata</i> Ruiz & Pav.	Corcolén	Endemica	SC	Arbusto
<i>Populus deltoides</i> M.	Álamo negro	Alóctona	NE	Árbol
SOLANACEAE				
<i>Solanum crispum</i> Ruiz & Pav.	Tomatillo	Nativa	SC	Arbusto
VERBANACEAE				
<i>Raphithamnus spinosus</i> (Juss.) Moldenke	Arrayán macho	Nativa	SC	Arbusto
VITACEAE				
<i>Cissus striata</i> Ruiz et Pav	Voqui colorado	Nativa	SC	Arbusto
LILIOPSIDA				
ALISMATACEAE				
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Llantén acuático	Alóctona	NE	Árbol

POACEAE				
<i>Agrostis capillaris</i> L.	Yerba fina	Alóctona	NE	Hierba perenne
<i>Chusquea quila</i> Kunth	Coligue	Nativo	SC	Arbusto
<i>Gastridium phleoides</i> (Nees & Meyen)	Cesped de noche	Alóctona	NE	Hierba perenne
<i>Phalaris paradoxa</i> L.	Hooded canarygrass	Alóctona	NE	Hierba anual
CYPERACEAE				
<i>Cyperus difformis</i> L.	Cortadera	Alóctona	NE	Hierba anual
PINOPHYTA				
PINOPSIDA				
PINACEAE				
<i>Pinus radiata</i> D.Don	Pino insigne	Alóctona	NE	Árbol
PTERIDOPHYTA				
POLYPODIOPSIDA				
BLECHNACEAE				
<i>Blechnum hastatum</i> Kaul.	Palmilla	Nativa	LC	Helecho
SC: Sin categoría de conservación; NE: No evaluada por ser especie Alóctona; LC: En Preocupación Menor.				

Fuente: Elaboración propia

3.3.3 ESPECIES EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN

En el presente acápite se identifican las especies clasificadas bajo alguna categoría de conservación en el área de influencia.

Se evidencio la presencia de la especie *Blechnum hastatum* Kaul. en categoría de conservación Preocupación menor (LC). Cabe destacar la ausencia de especies en categoría de conservación Vulnerable o en alguna categoría que indique un riesgo más alto de extinción.

3.3.4 APLICACIÓN LEY 20.283

De acuerdo a los antecedentes recopilados en terreno y la rodalización de unidades vegetales por medio de COT se determinó que en el área de influencia existe presencia de bosque nativo, correspondiendo a la formación "**Bosque alto de *Nothofagus obliqua* poco denso**". El cual responde a la definición legal de bosque definida en el artículo N°2 de la ley 20.283, por lo que la afectación potencial de estas formaciones boscosas conllevarán a la presentación de un Plan de Manejo de Corta y Reforestación de Bosques Nativos para Ejecutar Obras Civiles para efectos del artículo N°21 de Ley 20.283 (PAS 148)

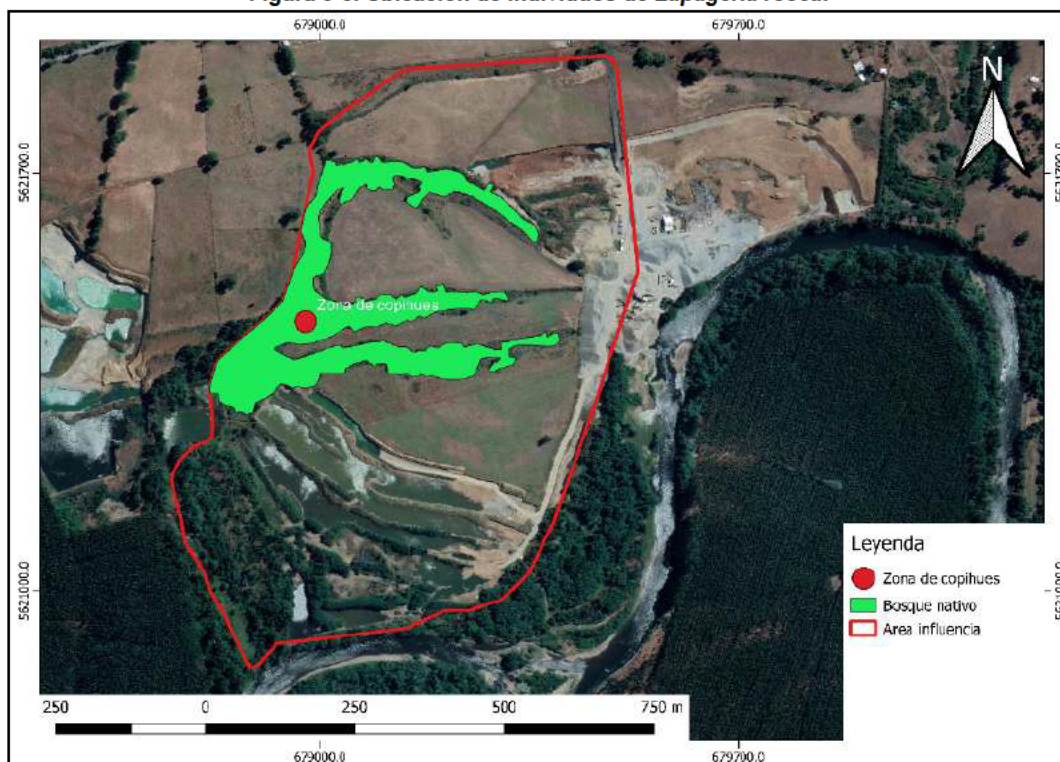
3.3.5 COPIHUE

En el área del proyecto está presente *Lapageria rosea* (Copihue), especie endémica que fue declarada Flor Nacional de Chile. *Lapageria rosea* es una especie que a pesar de ser una planta autocompatible no es capaz de autofecundarse, dependiendo directamente de agentes polinizadores para el transporte del polen. Por otra parte, se suele encontrar en ambientes sometidos a mucha fragmentación. Cabe destacar que en fragmentos de bosque la frecuencia de visitas de polinizadores a las flores disminuye, lo que conlleva a una reducción del número total de semillas producidas por fruto y por planta. Por esta misma razón, las poblaciones de *Lapageria rosea* evidencian una importante reducción de la variabilidad genética.

A pesar de esto, *Lapageria rosea* no está descrita en una categoría de conservación. Sin embargo, su corta y extracción para comercialización está regulada por ley.

A continuación, se presenta espacialmente la ubicación de un punto de avistamiento de *Lapageria rosea*, contenido en la unidad numero 1 (Bosque nativo) definido previamente en la COT.

Figura 3-8. Ubicación de individuos de *Lapageria rosea*.



3.4 CONCLUSIÓN FLORA Y VEGETACIÓN

El área de influencia del proyecto se desarrolla en un sector con una pérdida importante de vegetación boscosa, remplazada principalmente por praderas dominadas por especies adventicias. Esto corresponde históricamente a las consecuencias de actividades antrópicas como la utilización de tierras para la agricultura y/o viviendas, entre otras.

Durante la prospección del área de influencia se determinaron 6 unidades COT; Bosque nativo, Bosque mixto, Bosque asilvestrado, matorral, praderas, y Otros. En la unidad de Bosque nativo se identificó una formación de Bosque alto de *Nothofagus obliqua* poco denso y están dominadas por especies nativas. En cuanto a las demás formaciones, tienen mayor abundancia las especies adventicias.

Se identificaron 50 especies de flora terrestre vascular en total. De acuerdo con su origen, el 42% de las especies detectadas son Nativas y 58% son Adventicias. dos especies son endémicas. Tomando en cuenta que la flora presente en Chile continental tiene un 11 % de especies alóctonas, el área de influencia presenta una cifra 5.8 veces superior al promedio nacional, lo que demuestra que es un ecosistema que históricamente ha sido perturbado y por lo tanto existe un cambio gradual de especies nativas a advenas.

En el área de influencia se identificó una especie clasificada bajo algún proceso de clasificación, siendo esta, *Blechnum hastatum*, encontrándose en la categoría de "Preocupación menor", especie que no se considera como amenazada.

La afectación potencial de las formaciones boscosas presentes en el área de influencia, “Bosque alto de *Nothofagus obliqua* poco denso”, conllevará la presentación de un Plan de Manejo Corta y Reforestación de Bosques Nativos para Ejecutar Obras Civiles para efectos del artículo N°21 de Ley 20.283 (PMOC).

En conclusión, el área de influencia se encuentra altamente intervenida donde la vegetación originaria ha sido remplazada por praderas con fines productivos, donde la vegetación arbórea se encuentra en sectores marginales, estando dominado principalmente por especies introducidas. Por otro lado, la mayor área de influencia se encuentra dominada por praderas, lo que genera que el ensamblaje florístico este mayoritariamente dominado por especies adventicias, con una ausencia de especies consideradas como amenazadas. Producto de lo anterior, se considera que la ejecución del proyecto no generará un impacto significativo sobre el componente flora y vegetación terrestre en función a lo establecido en el artículo 6° del RSEIA.

4 FAUNA VERTEBRADA TERRESTRE

4.1 METODOLOGÍA

El siguiente acápite detalla la metodología utilizada para la descripción del componente Fauna Vertebrada Terrestre. Los procedimientos metodológicos, así como su metodología se basan en lo establecido en los documentos: “Guía para la Descripción del Área de Influencia: Descripción de los Componentes Suelos, Flora y Fauna de los Ecosistemas Terrestres en el SEIA” (SEA, 2015) y “Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre (SAG, 2016).

4.1.1 DETERMINACIÓN DE AMBIENTES PARA FAUNA

Para la generación de los ambientes de fauna se efectúa una primera aproximación a través de imágenes satelitales (Google Earth) y por medio de restituciones aéreas, de esta manera, se realizan polígonos considerados como unidades homogéneas, dichas áreas son complementadas posteriormente en terreno.

La determinación de los ambientes para el componente fauna se basa en el conjunto de los siguientes criterios:

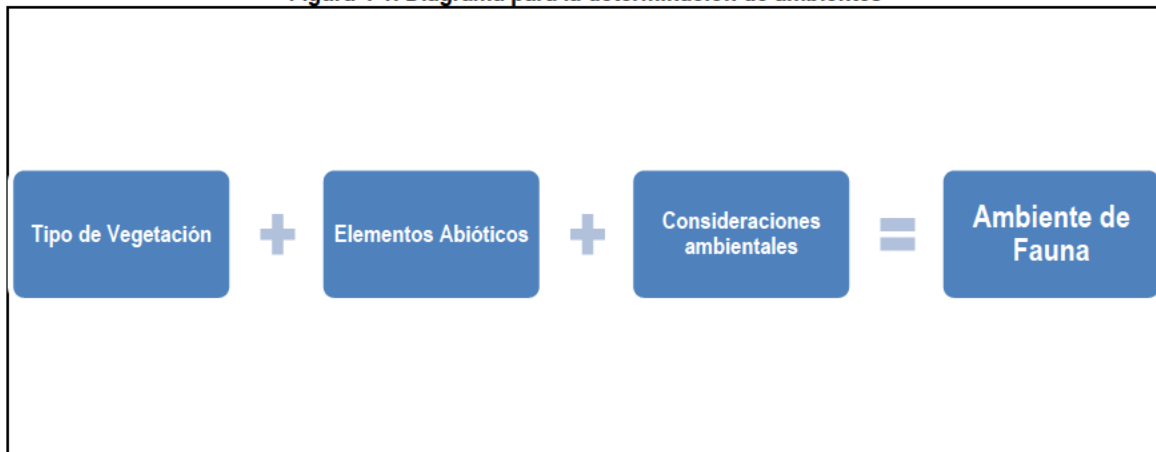
Tipo de vegetación: Se determina el tipo de vegetación presente en la zona en estudio los cuales sirven como hábitat de las especies de fauna proporcionando refugio y/o alimentación. Los tipos vegetacionales se diferencian a través de la fisionomía general presente en cada sector y, posteriormente, se complementan con los resultados obtenidos en la caracterización de Flora y Vegetación del proyecto.

Elementos Abióticos: Se basa en las condiciones abióticas del sector como es la presencia de agua estancada, sectores de influencia marina, farellones rocosos, ríos, entre otros.

Consideraciones Ambientales: Se incluyen las características ambientales del sector, como es la presencia de obras civiles, plantaciones forestales, áreas agrícolas, entre otros.

Por lo consiguiente se sigue el siguiente diagrama para poder determinar los ambientes de fauna en el sector:

Figura 4-1. Diagrama para la determinación de ambientes



Fuente: Sustentable S.A.

4.1.2 METODOLOGÍA DE TERRENO

Para el levantamiento de información de fauna terrestre en el área de estudio, fue realizada una campaña de terreno entre los días 27 al 29 de octubre del 2021, correspondiendo a la estación de primavera. Contó con la participación de dos profesionales especialista en fauna silvestre.

La aproximación metodológica de la presente línea base fue a través de un muestreo aleatorio simple donde se consideró los siguientes criterios para la definición de los puntos de muestreo y metodologías a utilizar (Silvy, 2012):

- Representatividad y homogeneidad espacial de los atributos del ambiente a caracterizar, muestreando en una situación tipo o promedio del ambiente
- Accesibilidad y condiciones de seguridad. Las metodologías utilizadas deben ser considerados lo más inocuo posible, debiendo por lo tanto utilizar metodologías y puntos de muestreos que eviten poner en riesgo a los individuos muestreados.
- Minimización de sobre posición de la muestra entre puntos.
- Tipo de hábitat: el tipo de muestreo, así como la intensidad de éste y su periodicidad debe estar acorde a los hábitats presentes en el área en influencia, para lo cual se selecciona la realización de metodologías que puedan describir de mejor manera a la fauna potencialmente presente en el sector, dando un mayor énfasis aquellas consideradas bajo alguna categoría de conservación.

Producto de lo anterior, se realizan las siguientes metodologías para describir la abundancia de la fauna vertebrada terrestre del área de influencia, cabe mencionar que aquellas especies que son observadas fuera de las transectas son anotadas solo como riqueza:

Transectas: Corresponde a una banda de muestreo diseñada y dimensionada en función de cada área y grupo taxonómico.

Tal como se mencionó anteriormente las bandas de muestreo son diseñadas en función al grupo taxonómico a caracterizar, a continuación, se describen las consideraciones para cada taxa:

- **Reptiles:** Para los reptiles se utilizó el método de observación directa: visualización de la especie, poniendo mayor atención a los sectores propicios para su desarrollo o en su defecto lugares susceptibles de ser ocupados por ellas. El objetivo fue la realización de un inventario completo de estas especies. Los reconocimientos de reptiles se ejecutaron en transectos de 100 m de largo por 10 m de ancho fijo, donde se identificaron a todos

los individuos activos. Para la determinación de las especies se utilizó como apoyo los libros: Herpetología de Chile (Vidal y Labra, 2008) y Reptiles en Chile (Demangel, 2016).

- **Aves:** Para la cuantificación de los individuos de aves se utilizó el método de observación directa: visualización a ojo descubierto y utilización de binoculares, reconociendo a la especie por sus características morfológicas (color, tamaño, formas del pico, etc.). Además, se utilizaron métodos indirectos, como identificación de la especie por su canto. Los transectos tuvieron longitud de 100 m y un ancho fijo de 50 m. Estos transectos son recomendables para áreas abiertas ocupadas por ambientes homogéneos y abiertos (Bibby, 1992; Gibbons, 1996), como es el caso del área de influencia. Para la determinación de las especies se utilizó como apoyo los libros: Aves de Chile (Jaramillo 2005), Aves de Chile sus Islas Oceánicas y península Antártica (Couve, 2016) y Illustrated Checklist of the Birds of the World (del Hoyo y Collar 2016).
- **Mamíferos:** Para la identificación de mamíferos se realizó mediante avistamientos directos e indirectos, en los cuales se examinó y buscó intensamente la presencia de fecas, revolcaderos, huellas, defecaderos, además, de pelos y restos óseos que se encuentren sobre suelos o en egagrópilas de rapaces. Para llevar a cabo esta inspección visual y recolección en la campaña de verano de 2021 se realizan transectos de una longitud de 100 m y un ancho de 50 m. Para la determinación de las especies se utilizó como apoyo el libro Mamíferos de Chile (Iriarte, 2008) y Huellas y Signos de Mamíferos de Chile (Muñoz, 2008).
- **Anfibios:** Para anfibios se efectúa una búsqueda dirigida a lo largo de la transecta de sectores propicios para su desarrollo o en su defecto lugares susceptibles de ser ocupados por anfibios, siendo estos sitios cercanos a cursos de aguas corrientes o estancadas, áreas húmedas con cavidades bajo tierra y/o áreas donde fuera posible de escuchar vocalizaciones. En el caso que se identifiquen sectores propicios para la proliferación de esta taxa se realiza una prospección dirigida a la búsqueda de individuos adultos o larvas. Estas transectas se realizan tanto de día como de noche.

A continuación, se detalla la ubicación de cada transecta realizada.

Tabla 4-1. Coordenadas de transectas reptiles, aves, anfibios y mamíferos

Estación	Coordenada de Referencia UTM 19 H, WGS84	
	E	N
T1	679.139	5.621.783
T2	679.439	5.621.593
T3	679.031	5.621.464
T4	679.294	5.621.174
T5	678.912	5.621.158

Fuente: Elaboración propia

En el caso que se divisara una especie en el desplazamiento entre una transecta y otra (realizado a pie o en vehículo), ésta se registra como parte de la riqueza y no como parte de la abundancia.

Dicha metodología se encuentra acorde con lo establecido en la ficha FA - 01 (Página 50) y FA-14 (Página 63) de la “Guía para la Descripción del Área de Influencia: Descripción de los Componentes Suelos, Flora y Fauna de los Ecosistemas Terrestres en el SEIA” (SEA, 2015).

Cámaras trampa: Para la detección de mamíferos de hábitos nocturnos, elusivos o de difícil detección visual se instalaron trampas cámaras, las que fueron asociadas a atrayentes olfatorios con el objetivo de aumentar la probabilidad de encuentro.

Estos dispositivos son cámaras fotográficas con un sensor infrarrojo sensible al movimiento, el cual se activa obteniendo fotografías de especies que pasan por delante de éstas.

Dicha metodología se encuentra acorde con lo establecido en la ficha FA – 07 (Página 56) de la “Guía para la Descripción del Área de Influencia: Descripción de los Componentes Suelos, Flora y Fauna de los Ecosistemas Terrestres en el SEIA” (SEA, 2015).

A continuación, se detalla la localización de los puntos de muestreo:

Tabla 4-2. Coordenadas de cámaras trampa

Estación	Coordenada de Referencia	
	UTM 19 H, WGS84	
	E	N
CT1	679.065	5.621.711
CT2	678.988	5.621.055

Fuente: Elaboración propia

Detector de ultrasonido “Bat detector”: La prospección de quirópteros en el área de influencia se realizó a través de monitoreos acústicos por puntos fijos. Los puntos fueron asignados en forma aleatoria con asignaciones fijas, prefiriendo sectores con agua estancada, árboles grandes y parches de vegetación asociado a fuentes de agua, ambientes considerados como hábitat de murciélago, utilizados para su desplazamiento y alimentación.

En la campaña se instaló un equipo detector de ultrasonido (SongMeter SM4BAT) de espectro completo. Este se instaló y activó entre las 20:00 y las 7:00 del día siguiente en cada punto de muestreo.

Los archivos de audio se guardaron automáticamente en tarjetas de memoria incorporadas en el equipo, y posteriormente se analizaron con el software Avisoft SASLab Lite, obteniendo así los sonogramas correspondientes a los individuos presentes en el área de influencia. Estas son representadas gráficamente a través de espectrogramas que describen la variación de la frecuencia y amplitud de cada vocalización a través del tiempo. Dicho espectrograma fue comparado con la sonoteca de referencia de los quirópteros chilenos para determinar el ensamblaje faunístico del sector.

A continuación, se detalla la localización de los puntos de muestreo.

Tabla 4-3. Coordenadas de “Bat detector”

Estación	Coordenada de Referencia	
	UTM 19 H, WGS84	
	E	N
B1	678.989	5.621.087

Fuente: Elaboración propia

Play Back de Aves Nocturnas: Para la identificación de este grupo de aves se utilizó el método de playback, el cual consiste en la identificación de las aves a través de la respuesta mediante vocalizaciones al canto de las especies reproducido en un archivo de audio (Lor, 2002; Bibby, 1992). El horario de muestreo fue entre las 20:00 y las 22:00 horas. Cada estación de muestreo fue seleccionada en forma sistemática para abarcar en su totalidad los ambientes en estudio (Hausleintner, 2006; Bibby, 1992). En ellas se reprodujo el canto de cada especie tres veces, con un intervalo de 30-60 segundos entre cada repetición. Las especies incluidas en el playback fueron las siguientes: *Tyto alba* (lechuza), *Bubo magellanicus* (tucúquere), *Glacidium nanum* (chuncho), *Athene cunicularia* (pequén), *Strix rufipes* (concón) y *Systellura longirostris* (gallina ciega).

Dicha metodología se encuentra acorde con lo establecido en la ficha FA-15 (Página 64) de la “Guía para la Descripción del Área de Influencia: Descripción de los Componentes Suelos, Flora y Fauna de los Ecosistemas Terrestres en el SEIA” (SEA, 2015).

A continuación, se detalla la localización de los puntos de muestreo.

Tabla 4-4. Coordenadas de playback nocturno

Estación	Coordenada de Referencia	
	UTM 19 H, WGS84	
	E	N
PB1	678.989	5.621.087
PB2	679308	5621595

Fuente: Elaboración propia

Trampas Sherman: En relación con los micromamíferos, se instalaron 45 trampas colapsables tipo Sherman en 3 puntos distintos, las cuales estuvieron activadas por dos noches seguidas. Las trampas fueron cebadas con esencia de vainilla y avena. Los dispositivos fueron dispuestos en líneas, separadas por al menos 10 m cada uno, en sitios donde se detectó actividad de micromamíferos (Barnett y Dutton, 1995; The American Society of Mammalogist, 1998, Ryan, 2011). En total se realizan 3 líneas de 15 trampas.

Las trampas son revisadas a primera hora del día siguiente a su activación. Para la captura de ejemplares se cuenta con un permiso de captura otorgado por el SAG, Resolución exenta N°928/2021.

Dicha metodología se encuentra acorde con lo establecido en la ficha FA – 02 (Página 51) de la “Guía para la Descripción del Área de Influencia: Descripción de los Componentes Suelos, Flora y Fauna de los Ecosistemas Terrestres en el SEIA” (SEA, 2015).

A continuación, se detalla las coordenadas de instalación de las trampas Shermann

Tabla 4-5. Coordenadas Trampas Shermann

Trampas Shermann	Coordenada de Referencia	
	UTM 19 H, WGS84	
	E	N
TSh1	678.885	5.621.080
TSh2	679.190	5.621.363
TSh3	679.225	5.621.693

Grabadora Acústica de fauna silvestre: Con el fin de complementar las metodologías aplicadas para la identificación de rapaces nocturnas y/o anfibios, se realizó la instalación de una grabadora acústica especial para la identificación de fauna silvestre (Song Meter Micro de Wildlife Acoustics)

La grabación de audio se realizó desde las 20:00 hasta las 8:00 horas del día siguiente.

A continuación, se detalla las coordenadas de instalación de dicho dispositivo.

Tabla 4-6. Coordenadas de Song Meter Micro

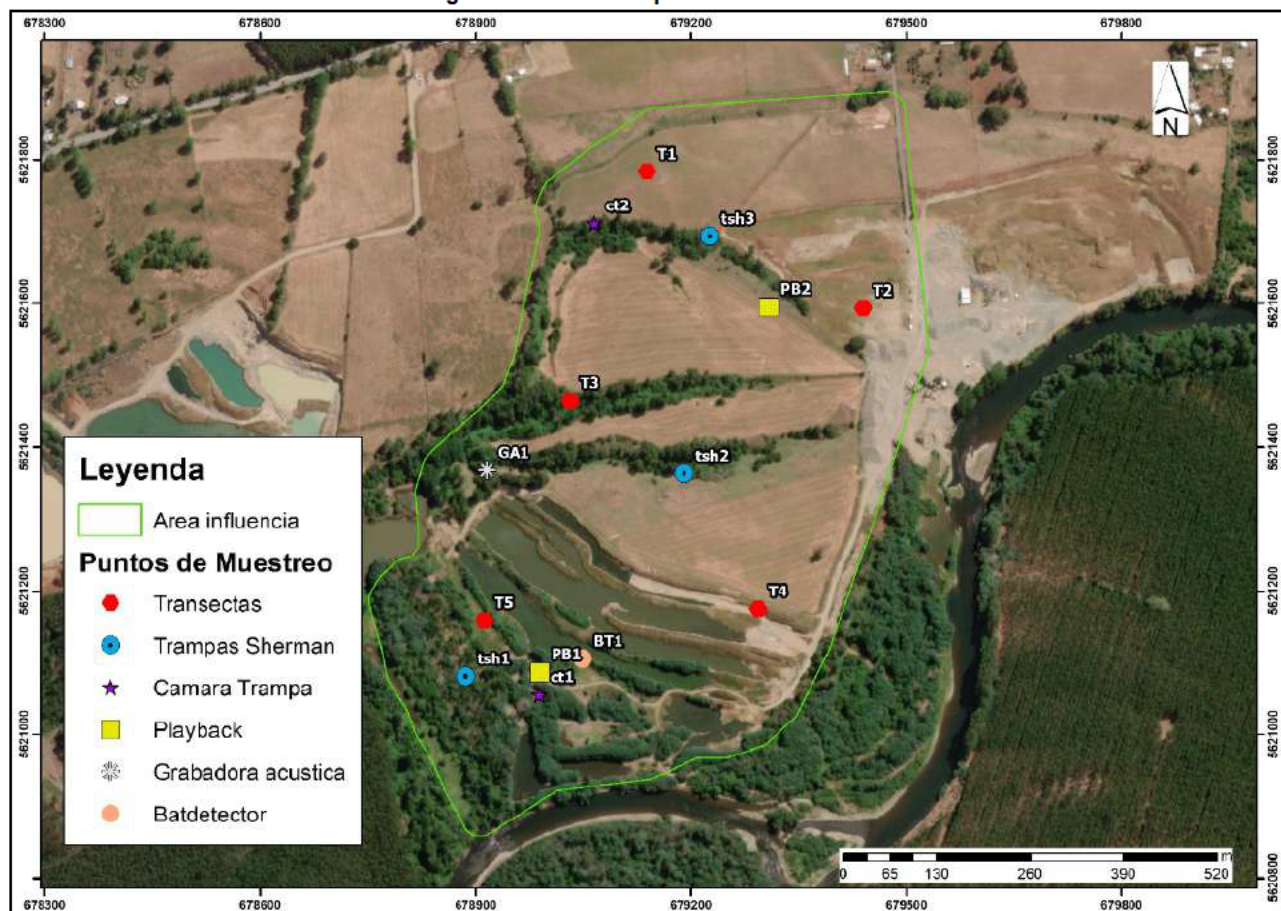
Grabación Acústica	Coordenada de Referencia
	UTM 19 H, WGS84

	E	N
GA 1	678.915	5.621.367

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detalla la localización del esfuerzo de muestreo realizado en la campaña de terreno.

Figura 4-2. Ubicación puntos de muestreo



Fuente: Elaboración propia

4.1.3 DEFINICIÓN DE CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN

En la tabla adjunta se detallan las categorías de conservación, detallando su significado y codificación de acuerdo al Título II "Categorías de Conservación" del D.S. N° 75/2005 MINSEGPRES (artículos 5°, 6°, 7°, 8°, 9° y 10°).

Tabla 4-7. Codificación y definición de categorías de conservación

CATEGORÍA	SIGNIFICADO	SIGLA
Extinta	Cuando prospecciones exhaustivas en su hábitat conocido y/o esperado, efectuadas en las oportunidades apropiadas y en su área de distribución histórica, no hayan detectado algún individuo en estado silvestre	E
En Peligro de Extinción	Cuando enfrente un riesgo muy alto de extinción.	P

CATEGORÍA	SIGNIFICADO	SIGLA
Vulnerable	Cuando, no pudiendo ser clasificada en la categoría "En Peligro de Extinción", enfrente un riesgo alto de extinción.	V
Insuficientemente Conocida	Cuando existiendo presunciones fundadas de riesgo, no haya información suficiente para asignarla a una de las categorías de conservación anteriores.	I
Fuera de Peligro	Cuando haya estado incluida en alguna de las categorías señaladas anteriormente y, en la actualidad, se la considere relativamente segura por la adopción de medidas efectivas de conservación o en consideración a que la amenaza que existía ha cesado.	F
Rara	Cuando sus poblaciones ocupen un área geográfica pequeña, o estén restringidas a un hábitat muy específico que, en sí, sea escaso en la naturaleza. También se considerará "Rara" aquella especie que en forma natural presente muy bajas densidades poblacionales, aunque ocupe un área geográfica mayor.	R

Fuente: D.S. N° 75/2005 MINSEGPRES

A partir del quinto proceso de clasificación las categorías de conservación son modificadas de acuerdo a lo establecido en el artículo N° 37 de la Ley 19.300. Estas categorías son definidas en la siguiente tabla.

Tabla 4-8. Codificación y definición de categorías de conservación

CATEGORÍA	SIGNIFICADO	SIGLA
Extinto	Una especie se considerará "Extinta" cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente de dicha especie ha muerto. Se presume que una especie está Extinta cuando prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no han podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida de la especie.	EX
Extinta en Estado Silvestre	Una especie se considerará "Extinta en Estado Silvestre" cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que una especie está Extinta en Estado Silvestre cuando prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no han podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida de la especie.	EW
En Peligro Crítico	Una especie se considerará "En Peligro Crítico" cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple con alguno de los criterios establecidos por la UICN para tal categoría y, por consiguiente, se considera que está enfrentando un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre	CR
En Peligro	Una especie se considerará "En Peligro" cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple con alguno de los criterios establecidos por la UICN para tal categoría y, por consiguiente, se considera que está enfrentando un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.	EN
Vulnerable	Una especie se considerará "Vulnerable" cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple con alguno de los criterios establecidos por la UICN para tal categoría y, por consiguiente, se considera que está enfrentando un riesgo alto de extinción en estado silvestre.	VU
Casi Amenazado	Una especie se considerará "Casi Amenazada" cuando ha sido evaluada y no satisface, actualmente, los criterios para las categorías En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacer los criterios de estos últimos, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano	NT
Preocupación Menor	Una especie se considerará "Preocupación Menor" cuando, habiendo sido evaluada, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazada. Se incluyen en esta categoría especies abundantes y de amplia distribución, y que por lo tanto pueden ser identificadas como de preocupación menor.	LC
Datos Insuficientes	Una especie se considerará en la categoría de "Datos Insuficientes" cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.	DD

Fuente: DS 29/2012 MMA – Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN (Versión 3.1, 2000)

Cabe mencionar que las especies consideradas como **Amenazadas** por el RCE, son aquellas clasificadas como En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU).

Para la determinación de la categoría de conservación de las especies se recurrió inicialmente al Proceso de Clasificación de Especies (DS 29/2012), en cuyo proceso se desprenden los Decretos Supremos N°151 (MINSEGPRES, 2007), N°50 (MINSEGPRES, 2008), N°51 (MINSEGPRES, 2008), N°23 (MINSEGPRES, 2009), N°33 (MMA, 2011), N°41 (MMA, 2011), N°42 (MMA, 2011), N°19 (MMA, 2012), N°13 (MMA, 2013), N°52 (MMA, 2014), N°38 (MMA, 2015), N16 (MMA, 2016), N°6 (MMA, 2017), N°79 (MMA, 2018), N°23 (MMA, 2019) y N° 16 (MMA, 2020). En el caso en que la especie no se encontrase definida en dicho proceso se recurre al Reglamento de la Ley de Caza (DS 5/1998 modificado por el DS 65/2015), tal como se establece en la prelación definida por el SEA, comunicada a través del MEMORANDUM DJ N° 387/2008.

4.2 RESULTADOS

A continuación, se detallan los resultados de la campaña de terreno

4.2.1 AMBIENTES DE FAUNA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.

El área de influencia del proyecto se encuentra ubicado en un sector con una alta intervención antrópica donde la vegetación originaria ha sido remplazada para dar origen a praderas con fines agrícola – ganadera. Los distintos hábitats de fauna se describen a continuación:

Bosque: En el área de influencia se desarrollan unidades boscosas dominadas por los árboles *Nothofagus obliqua*, *Eucaliptus globulus* y *Acacia dealbata*, acompañado por el matorral *Teline monspessulana*

Figura N° 4-1: Ambiente: Bosque



Fuente: Fotografía de terreno.

Pradera: Corresponde a una unidad de origen antrópico con fines productivos, dominado por especies alóctonas.

Figura N° 4-2: Ambiente: Pradera



Fuente: Fotografía de terreno

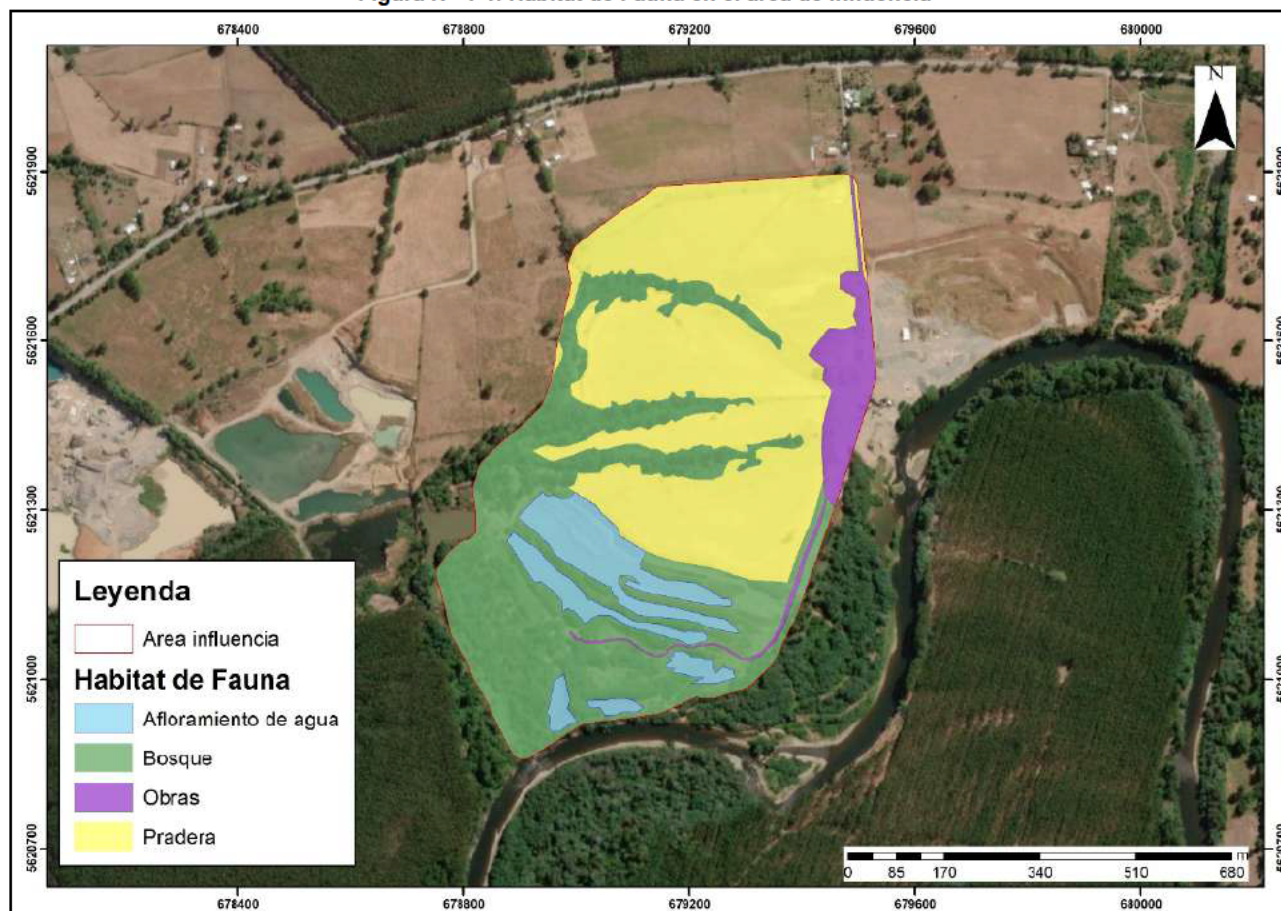
Afloramiento de Agua: En el área de influencia se observan afloramiento de agua asociado sectores de extracción de árido.

Figura N° 4-3: Ambiente: Pozas



Fuente: Fotografía de terreno

Figura N° 4-4: Hábitat de Fauna en el área de influencia



Fuente: Elaboración propia

4.2.2 RESULTADOS DE TERRENO

En el área de influencia del proyecto se registraron 55 especies de fauna silvestre 2 corresponde a la clase anfibios, 50 a aves y 3 a mamíferos. De las especies registradas, 6 se encuentran en categoría de conservación, pero ninguna entra en la categoría de especie amenazada. Del total 53 son nativas, de las cuales 2 son endémicas y 2 son exóticas.

En la siguiente tabla se detallan todas las especies registradas en el área de influencia del proyecto.

Tabla 4-9. Especies de fauna silvestre registradas en terreno

Nombre científico	Nombre común	Distribución (regiones)	Categoría Conservación	Origen
Clase Anfibios				
Orden Squamta				
Faimilia Tropiduridae				
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito cuatro ojos	II - XII	NT	Nativa
<i>Hylorina sylvatica</i>	Rana arbórea	VIII - XI	LC	Nativa
Clase Aves				
Orden Charadriiformes				
Familia Laridae				
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Gaviota Cahuil	XV-XII	s/c	Nativa

Nombre científico	Nombre común	Distribución (regiones)	Categoría Conservación	Origen
Familia Charadriidae				
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	II - X	s/c	Nativa
Orden Tinamiformes				
Familia Tinamidae				
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz chilena	III-X	s/c	Endémica
Orden Galliformes				
Familia Odontophoridae				
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	IV-XI, (registros en I y II)	s/c	Exótica
Orden Anseriformes				
Familia Anatidae				
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato real	III-XII	s/c	Nativa
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato rana pico ancho	XV - XII	s/c	Nativo
<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico	XV-XII	s/c	Nativo
<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande	XV-XII	s/c	Nativo
Orden Gruiformes				
Familia Rallidae				
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén	III-XII	s/c	Nativa
<i>Fulica armillata</i>	Tagua común	IV - XII	s/c	Nativa
Orden Falconiformes				
Familia Falconidae				
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	III-XII	s/c	Nativa
Orden Columbiformes				
Familia Columbidae				
<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	III-XII	LC	Nativa
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	XV - XII	s/c	Nativa
Orden Strigiformes				
Familia Strigidae				
<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	III-XII	s/c	Nativa
<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	XV - XIV	s/c	Nativa
Orden Passeriformes				
Familia Rhynocryptidae				
<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín del sur	V-XII	s/c	Nativa
<i>Eugralla paradoxa</i>	Churrín de la Mocha	VII-XI	s/c	Nativa
Familia Cotingidae				
<i>Phytotoma rara</i>	Rara	III-XII	s/c	Nativa
Familia Fringillidae				
<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino patagónico	V-XII	s/c	Nativa
<i>Sporagra barbata</i>	Jilguero	IV-XII	s/c	Nativa
Familia Emberizidae				
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	XV		
Familia Furnariidae				
<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo grande	VI-XII	s/c	Nativa
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	IV-XII	s/c	Nativa
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	III-XII	s/c	Nativa
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	XV-XII	s/c	Nativa
Familia Tyrannidae				
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	II-XII	s/c	Nativa
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Runrun	III-X	s/c	Nativa
<i>Elaenia albiceps</i>	Fío fío	III-XII	s/c	Nativa
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	III-XII	s/c	Nativa
<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	III-XII	s/c	Nativa
Familia Hirundinidae				

Nombre científico	Nombre común	Distribución (regiones)	Categoría Conservación	Origen
<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena	III –XII	s/c	Nativa
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	XV-XII	s/c	Nativa
Familia Troglodytidae				
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	XV-XII	s/c	Nativa
<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de las vegas	IV-XII	s/c	Nativa
Familia Turdidae				
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	III –XII	s/c	Nativa
Familia Thraupidae				
<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	III- XI	s/c	Nativa
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	III - XII	s/c	Nativa
Familia Mimidae				
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	III-X	s/c	Endémica
Familia Icteridae				
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	III-XII	s/c	Nativa
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	III –XII	s/c	Nativa
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	XV-XII	s/c	Nativa
<i>Agelastus thilius</i>	Trile	III-X	s/c	Nativa
Orden Apodiformes				
Familia Trochilidae				
<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor chico	III-XII	s/c	Nativa
Orden Pelecaniformes				
Familia Phalacrocoracidae				
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	XV-XII	s/c	Nativa
Familia Threskiornithidae				
<i>Theristicus melanopsis</i>	Bandurria	II-XII	LC	Nativa
Familia Ardeidae				
<i>Ardea alba</i>	Garza grande	XV-XI	s/c	Nativa
Orden Cathartiformes				
Familia Cathartidae				
<i>Coragyps atratus</i>	Jote cabeza negra	III-XI	s/c	Nativa
Orden Psittaciformes				
Familia Psittacidae				
<i>Enicognathus ferrugineus</i>	Cachaña	V, RM y VII-X	s/c	Nativa
Orden Piciformes				
Familia Picidae				
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	V -XI	s/c	Nativa
<i>Veniliornis lignarius</i>	Carpinterito	IV-XII	s/c	Nativa
Clase Mamíferos				
Orden Carnivora				
Familia Canidae				
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	XV-XII	LC	Nativo
Orden Quiroptera				
Familia Vespertilionidae				
<i>Lasiurus varius</i>	Murciélago colorado del sur	IV-XII	LC	Nativo
Orden Rodentia				
Familia Murinae				
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	XV-XII	s/c	Exótica

Fuente: Sustentable S.A. Siglas: LC: Preocupación menor, NT: Casi Amenazado

4.2.2.1 Anfibios

En el área de influencia se detecta la presencia de dos especies de anfibios: *Pleurodema thaul*, la cual se encuentra clasificada como en preocupación menor y *Hylorina sylvatica*, clasificada como en Preocupación Menor.

A continuación, se detallan los resultados de las metodologías utilizados para esta taxa:

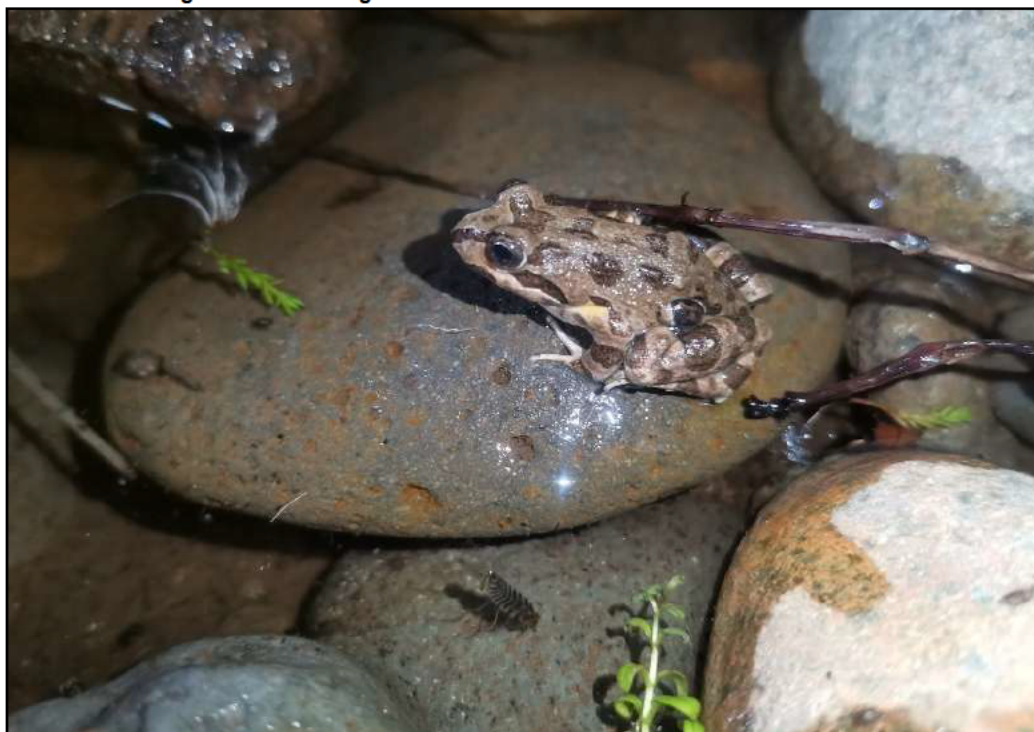
Tabla 4-10. Resultados abundancia de Anfibios

Especies	Transectas					Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
	T1	T2	T3	T4	T5		
<i>Pleurodema thaul</i>	0	3	0	Larvas	1	4	100%
Total	0	3	0	0	1	4	100%

Fuente: Elaboración Propia

A través de dispositivo Song Meter Micro de Wildlife Acoustics se logró determinar la presencia de *Hylorina sylvatica*, la cual fue registrada a través de su canto.

Figura N° 4-5: Fotografía de *Pleurodema thaul* en el área de influencia



Fuente: Fotografía de terreno

4.2.2.2 Reptiles

Con respecto a la clase reptiles, no se registraron especies.

4.2.2.3 Aves

Con respecto a la clase aves, se registran 50 especies, de las cuales dos especies se encuentran bajo alguna categoría de conservación siendo estas *Patagioenas araucana* y *Theristicus melanopis*, ambas clasificadas como en Preocupación Menor.

A continuación, se detalla la abundancia de las aves registradas a través de transectas:

Tabla 4-11. Resultados abundancia de Aves

Especie	Transectas					Abundancia Absoluta	Abundancia relativa
	T1	T2	T3	T4	T5		
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	3	1	0	0	1	5	1,8
<i>Sturnella loyca</i>	6	1	5	3	0	15	5,5
<i>Sicalis luteola</i>	7	5	8	10	3	33	12,0
<i>Vanellus chilensis</i>	4	4	0	3	0	11	4,0
<i>Theristicus melanopis</i>	3	0	2	1	1	7	2,6
<i>Milvago chimango</i>	1	0	0	0	0	1	0,4
<i>Scytalopus magellanicus</i>	0	0	3	0	1	4	1,5
<i>Elaenia albiceps</i>	3	0	6	0	2	11	4,0
<i>Troglodytes aedon</i>	3	0	3	1	2	9	3,3
<i>Callipepla californica</i>	4	0	0	0	4	8	2,9
<i>Turdus falcklandii</i>	2	0	2	0	3	7	2,6
<i>Patagioenas araucana</i>	41	3	1	0	0	45	16,4
<i>Tachycineta meyeri</i>	3	2	0	0	0	5	1,8
<i>Enicognathus ferrugineus</i>	7	0	9	0	0	16	5,8
<i>Curaeus curaeus</i>	10	0	0	0	3	13	4,7
<i>Mimus thenca</i>	2	0	0	0	0	2	0,7
<i>Hymenops perspicillatus</i>	1	2	0	2	1	6	2,2
<i>Diuca diuca</i>	2	0	0	0	0	2	0,7
<i>Athene cunicularia</i>	1	0	0	0	0	1	0,4
<i>Molothrus bonariensis</i>	2	0	0	0	0	2	0,7
<i>Colaptes pitius</i>	1	0	3	0	0	4	1,5
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	0	2	0	0	0	2	0,7
<i>Eugralla paradoxa</i>	0	0	2	0	1	3	1,1
<i>Aphrastura spinicauda</i>	0	0	2	0	0	2	0,7
<i>Cinclodes patagonicus</i>	1	0	0	3	0	4	1,5
<i>Sporagra barbata</i>	0	0	0	0	3	3	1,1
<i>Anairetes parulus</i>	0	0	2	0	4	6	2,2
<i>Zonotrichia capensis</i>	0	1	0	3	2	6	2,2
<i>Sephanoides sephanoides</i>	0	0	0	0	1	1	0,4
<i>Lessonia rufa</i>	0	0	0	2	0	2	0,7
<i>Anas silbilatrix</i>	0	0	0	7	0	7	2,6
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	0	0	0	0	1	1	0,4
<i>Agelasticus thilius</i>	0	0	0	0	1	1	0,4
<i>Zenaida auriculata</i>	0	6	1	1	0	8	2,9
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	0	0	1	1	0	2	0,7
<i>Cistothorus platensis</i>	1	0	0	4	0	5	1,8

Especie	Transectas					Abundancia Absoluta	Abundancia relativa
	T1	T2	T3	T4	T5		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	0	0	0	4	0	4	1,5
<i>Coragyps atratus</i>	0	3	0	0	0	3	1,1
<i>Phytotoma rara</i>	0	0	1	0	0	1	0,4
<i>Xolmis pyrope</i>	0	0	1	2	0	3	1,1
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	0	0	2	0	0	2	0,7
<i>Veniliornis lignarius</i>	0	0	1	0	0	1	0,4
Total	108	30	55	40	41	274	100

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, a través de la metodología de playback y el dispositivo Song Meter Micro de Wildlife Acoustics se logra determinar la presencia de *Glaucidium nanum*.

Figura N° 4-6: Fotografía de *Hymenops perspicillatus*

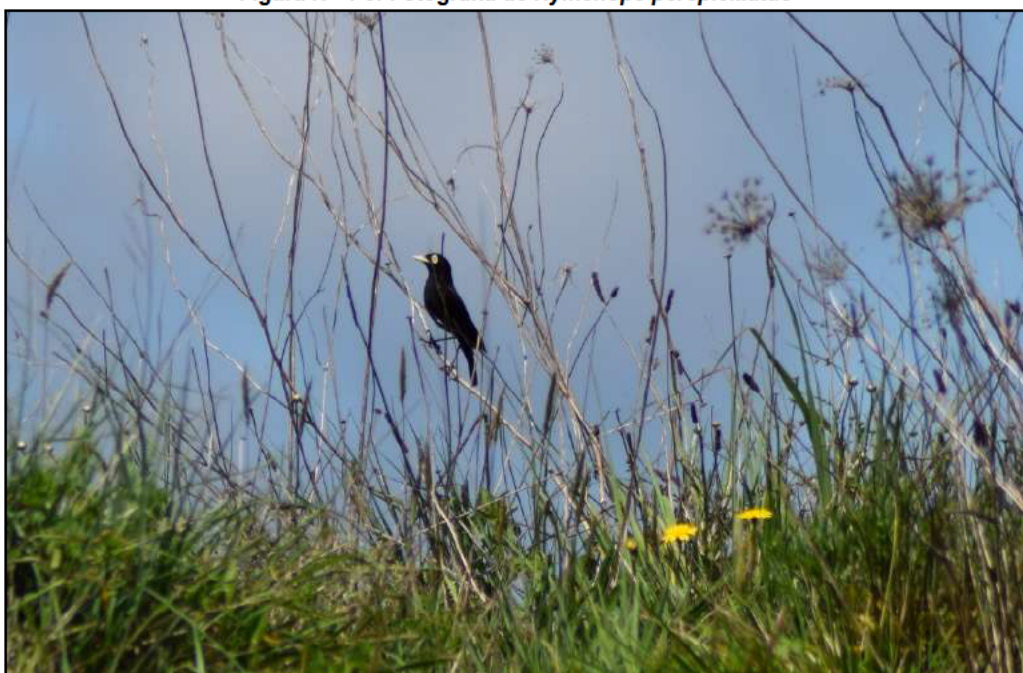


Figura N° 4-7: Fotografía de *Colaptes pitius*



4.2.2.4 Mamíferos

Con respecto la clase mamíferos, se registran 3 tres especies de las cuales dos presentan alguna categoría de conservación siendo considerada como en Preocupación Menor.

En función de los resultados de trampas Sherman solo se obtiene captura de rata negra, los que se detalla a continuación:

Tabla 4-12. Resultados captura de micromamíferos

Noche	tsh1	tsh2	tsh3
Noche 1	0	0	0
Noche 2	0	0	<i>Rattus rattus</i>

A través de la metodología de trampas cámaras se logra detectar la presencia de *Lycalopex culpaeus*.

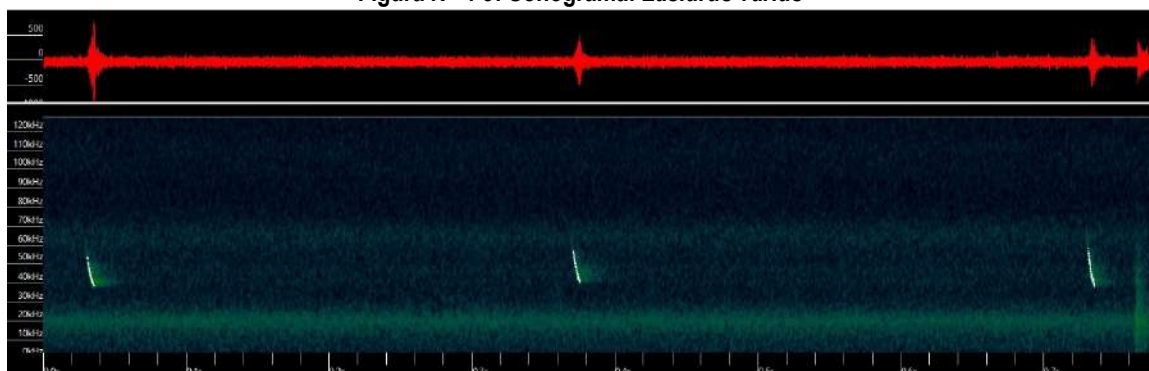
Figura N° 4-8: Fotografía cámara trampa: *Lycalopex culpaeus*



Fuente: Fotografía de terreno

En función a la metodología de batdetector, se detecta la presencia de *Lasiurus varius*, cuyo sonograma se detalla a continuación:

Figura N° 4-9: Sonograma: *Lasiurus varius*



Fuente: Fotografía de terreno

4.2.3 DISTRIBUCIÓN POR HÁBITAT

En el área de influencia se identifican 3 hábitats los cuales se encuentran constituidos por el siguiente ensamblaje de especies.

Tabla 4-13. Resultados por ambiente

Nombre científico	Nombre común	Categoría Conservación	Hábitat		
			Pradera	Bosque	Afloramiento de agua
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito cuatro ojos	NT	3	1	X
<i>Hylorina sylvatica</i>	Rana arbórea	LC	0	X	0
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Gaviota Cahuil	s/c	2	0	0
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	s/c	8	0	3
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz chilena	s/c	4	1	0
<i>Callipepla californica</i>	Codomiz	s/c	4	4	0
<i>Anas silvatrix</i>	Pato real	s/c	0	0	7
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato rana pico ancho	s/c	0	0	x
<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico	s/c	0	0	x
<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande	s/c	0	0	x
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén	s/c	0	1	0
<i>Fulica armillata</i>	Tagua común	s/c	0	0	x
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	s/c	1	0	0
<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	LC	44	1	0
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	s/c	6	2	0
<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	s/c	0	x	0
<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	s/c	1	0	0
<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín del sur	s/c	0	4	0
<i>Eugralla paradoxa</i>	Churrín de la Mocha	s/c	0	3	0
<i>Phytotoma rara</i>	Rara	s/c	0	1	0
<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino patagónico	s/c	X	0	0
<i>Sporagra barbata</i>	Jilguero	s/c	0	0	0
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	s/c	0	3	0
<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo grande	s/c	0	x	0
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	s/c	0	2	0
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	s/c	1	0	3
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	s/c	0	1	1
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	s/c	0	4	0
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Runrun	s/c	3	2	1
<i>Elaenia albiceps</i>	Fío fío	s/c	3	8	0
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	s/c	0	0	2
<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	s/c	0	1	2
<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena	s/c	5	0	0
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	s/c	0	0	4
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	s/c	3	5	1
<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de las vegas	s/c	1	0	4
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	s/c	2	5	0
<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	s/c	13	11	10
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	s/c	2	0	0
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	s/c	2	0	0
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	s/c	10	3	0
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	s/c	7	5	3
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	s/c	2	0	0
<i>Agelasticus thilius</i>	Trile	s/c	0	0	1
<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor chico	s/c	0	0	1
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	s/c	0	2	0

Nombre científico	Nombre común	Categoría Conservación	Hábitat		
			Pradera	Bosque	Afloramiento de agua
<i>Theristicus melanopsis</i>	Bandurria	LC	5	1	1
<i>Ardea alba</i>	Garza grande	s/c	0	0	x
<i>Coragyps atratus</i>	Jote cabeza negra	s/c	3	0	0
<i>Enicognathus ferrugineus</i>	Cachaña	s/c	7	9	0
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	s/c	1	3	0
<i>Veniliornis lignarius</i>	Carpinterito	s/c	0	1	0
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	LC	x	x	0
<i>Lasiurus varius</i>	Murciélago colorado del sur	LC	0	0	x
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	s/c	0	x	0
Riqueza			28	31	22
Abundancia			143	84	44
Superficie (ha)			25,5	6,8	0,3
Densidad de especies (esp/ha)			1,09	4,55	0,5
Índice de Shannon-Wiener (H') por ambiente			2,8	3,1	2,7
Índice de Shannon-Wiener (H') Promedio			2,8±0,2		
Índice de Pielou (J)			0,8	0,9	0,8

Fuente: Elaboración Propia

Siglas: NT: Casi Amenazada; LC: en preocupación menor; x: especie registrada en dicho hábitat solo como riqueza.

En función de los resultados se obtiene que aquel ambiente con mayor riqueza es el bosque, que al mismo tiempo presenta el mayor número de especies por hectárea, de igual forma es aquel que presenta una mayor diversidad. Cabe destacar que las formaciones arbóreas presentan una mayor disponibilidad de refugios y alimentación para las especies.

Aquel ambiente con menor riqueza, densidad y diversidad de especies es el afloramiento de agua, pero en este hábitat hay una mayor presencia de especies que no se repiten en otros ambientes.

4.2.4 ESPECIES EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN

En el área de influencia del proyecto se registraron 6 especies en categoría de conservación, pero ninguna se encuentra bajo amenaza.

A continuación, se resumen en una tabla las especies en categoría de conservación.

Tabla 4-14. Especies en categoría de conservación

Nombre científico	Nombre común	Distribución (regiones)	Categoría Conservación	Origen	Hábitat		
					PA	BO	AA
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito cuatro ojos	II - XII	NT	Nativa	3	1	X
<i>Hylorina sylvatica</i>	Rana arbórea	VIII - XI	LC	Nativa	0	x	0
<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	III-XII	LC	Nativa	44	1	0
<i>Theristicus melanopsis</i>	Bandurria	II-XII	LC	Nativa	5	1	1
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	XV-XII	LC	Nativo	X	X	0
<i>Lasiurus varius</i>	Murciélago colorado del sur	IV-XII	LC	Nativo	0	0	X

Fuente: Sustentable S.A.

Siglas: LC: Preocupación menor, NT: Casi amenaza x: especie registrada en dicho hábitat solo como riqueza; PA: Hábitat de Pradera, BO: Hábitat de Bosque; AA: hábitat de afloramiento de agua.

4.3 CONCLUSIÓN FAUNA

El área de influencia del proyecto se encuentra altamente intervenida, principalmente por el remplazo de los ambientes originarios para el uso agrícola-ganadero.

Durante la prospección de terreno se determina la presencia de tres ambientes de fauna correspondientes a unidades boscosas, pradera y afloramiento de agua.

En el área de influencia del proyecto se registraron 55 especies de fauna silvestre 2 corresponde a la clase anfibios, 50 a aves y 3 a mamíferos. Del total 53 son nativas, de las cuales 2 son endémicas y 2 son exóticas. Todas las especies observadas presentan una amplia distribución a nivel nacional.

El ambiente con mayor riqueza es el bosque, que al mismo tiempo presenta el mayor número de especies por hectárea, de igual forma es aquel que presenta una mayor diversidad. Por otro lado, el ambiente con menor riqueza, densidad y diversidad de especies es el afloramiento de agua.

En el área de influencia del proyecto se registraron 6 especies en categoría de conservación, pero ninguna se encuentra bajo amenaza.

Por lo tanto, el área de influencia presenta un alto grado de intervención, estando las formaciones originales ausente, lo que se ve reflejado en la predominancia del hábitat pradera. El ensamblaje de especies se encuentra conformado principalmente por especies generalistas, aquellas consideradas como especialistas de hábitat se asocian al afloramiento de agua el cual tiene un origen antrópico. Por otro lado, el ensamblaje de fauna presente un índice de biodiversidad promedio de 2,8, lo que da cuenta de una diversidad media. De igual forma no se observan especies consideradas como amenazadas. Por lo tanto, se considera que el proyecto no tendrá un impacto significativo sobre el componente fauna terrestre, en función a lo establecido en el artículo 6° del RSEIA.

5 ZONA INTERVENIDA PARA LA EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS.

En el siguiente acápite se realiza un análisis sobre las áreas intervenidas en etapas previas.

5.1 METODOLOGÍA

Considerando que para la ejecución del proyecto original no existió una línea de base de ecosistema terrestre, es que se debe realizar una reconstrucción de la línea de base original, a través de imágenes satelitales y ambientes de referencia, usando como referencia la metodología que se señala en la publicación científica "*A method to rebuild vegetation formations to determinate environmental damage*" (Saez, 2018).

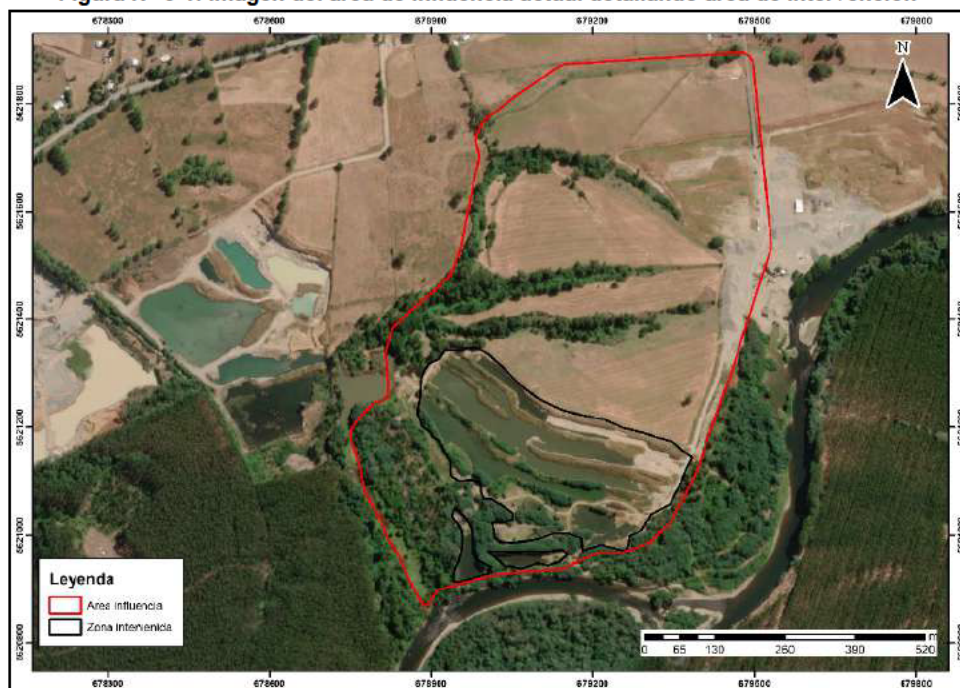
En primer lugar, se realiza una reconstrucción de las formaciones vegetacionales y hábitats de fauna originales a través de imágenes satelitales e información histórica del sector, generando así las distintas unidades que estaban presentes inicialmente.

Luego se localizan dichos ambientes cercanos a sector de intervención, los cuales sirven de ambientes de referencia. Estos son prospectados para determinar las dominancias de dichas formaciones y su ensamblaje florístico y faunístico, lo que permite obtener una aproximación de cómo se encontraba el área intervenida inicialmente.

5.2 RESULTADOS

En primer lugar, se estableció el área de intervención inicial, para luego ser sobre puesta sobre una imagen satelital anterior, para lo cual se utiliza una imagen satelital del año 2003, obtenida a través del Google earth pro 7.3.4. Lo anterior queda reflejada en las siguientes figuras:

Figura N° 5-1: Imagen del área de influencia actual detallando área de intervención



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 5-2: Imagen del área de influencia año 2003 detallando área de intervención



Fuente: Elaboración Propia

En función de los datos de línea de base se realiza una reconstrucción de la COT original del área de intervención, obteniéndose los siguientes resultados:

Bosque alto de *Nothofagus obliqua* poco denso: Corresponde a un bosque que presenta una altura alta, según la clasificación de Etienne & Prado (mayor a 8 m), mientras que la cobertura de copa de la estructura o rodal va entre un 50 a 75% dominado principalmente por individuos de *Nothofagus obliqua* (roble).

Bosque medio de *Acacia dealbata* poco denso: Corresponde a un bosque alóctono que presenta una altura media, según la clasificación de Etienne & Prado (de 4 a 8 m), mientras que la cobertura de copa de la estructura o rodal va entre un 50 a 75% dominado principalmente por individuos de *Acacia dealbata* (aromo).

Herbazal bajo de *Plantago lanceolata* poco denso: Corresponde a una formación constituida por especies herbáceas, de una altura Baja, según la clasificación de Etienne & Prado (menor a 0,25 m), de una densidad considerada como poco densa (50 a 75%), dominado por la especie *Plantago lanceolata*.

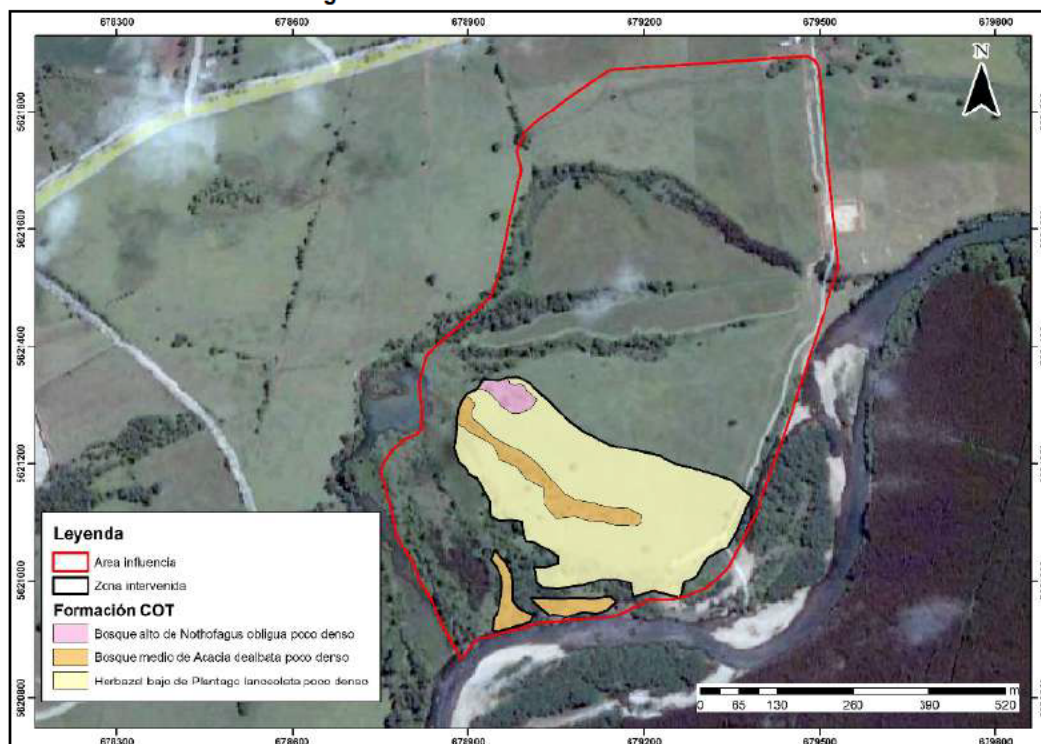
A continuación, se detalla la superficie de intervención de cada formación:

Tabla 5-1. Superficie de intervención original

Formación	Superficie intervenida
Bosque medio de <i>Acacia dealbata</i> poco denso	1,8
Bosque alto de <i>Nothofagus obliqua</i> poco denso	0,3
Herbazal bajo de <i>Plantago lanceolata</i> poco denso	9,2
Total	11,3

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 5-3: COT del área de intervención



Fuente: Elaboración Propia

En función de las parcelas realizado sobre ambientes de referencia se puede establecer el siguiente ensamblaje florístico del área de intervención

Tabla 5-2. Especies presentes en el área de intervención

Nombre Científico	Nombre Común	Origen	Categoría de Conservación	Crecimiento
MAGNOLIOPHYTA				
MAGNOLIOPSIDA				
APIACEAE				
<i>Daucus carota</i> L.	Zanahoria silvestre	Alóctona	NE	Hierba anual
ASTERACEAE (=Compositae)				
<i>Cirsium vulgare</i> ; (Savi) Ten	Cardo negro	Alóctona	NE	Hierba perenne
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Manzanilla de Castilla	Alóctona	NE	Hierba perenne
BRASSICACEAE				
<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	Bolsita de pastor	Alóctona	NE	Hierba anual
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Rábano silvestre	Alóctona	NE	Hierba anual
CELASTRACEAE				
<i>Maytenus boaria</i> Mol.	Maitén	Nativa	SC	Árbol
CLUSIACEAE				
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Hierba de San Juan	Alóctona	NE	Hierba perenne
CONVOLVULACEAE				
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Correhuela	Alóctona	NE	Hierba perenne
ELEOCARPACEAE				
<i>Aristolelia chilensis</i> (Molina.)	Maqui	Nativa	SC	Árbol
FABACEAE				
<i>Acacia Dealbata</i> L.	Aromo de Castilla	Alóctona	NE	Árbol
<i>Medicago polymorpha</i> L.	Carretón	Alóctona	NE	Hierba anual
<i>Teline monspessulana</i> (L.) K. Koch	Retama	Alóctona	NE	Arbusto
<i>Trifolium repens</i> L.	Trebol blanco	Alóctona	NE	Hierba anual
FAGACEAE				
<i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Oerst.	Roble	Endémica	SC	Árbol
GERANIACEAE				
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. ex Aiton	Alfilerillo	Alóctona	NE	Hierba anual
LARDIZABALACEAE				
<i>Boquila trifoliata</i> (DC.)	Voqui	Nativa	SC	Arbusto
MALVACEAE				
<i>Malva nicaeensis</i> All.	Malva	Alóctona	NE	Hierba perenne
MONIMIACEAE				
<i>Laureliopsis philippiana</i> (Looser) Schodde	Tepa	Nativa	NE	Árbol

Nombre Científico	Nombre Común	Origen	Categoría de Conservación	Crecimiento
MYRTACEAE				
<i>Amomyrtus luma</i> Mol.	Luma	Nativa	SC	Árbol
<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i> (Hook & Arn.) Nied	Temú	Nativa	NE	Árbol
<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	Palo Colorado	Nativa	SC	Árbol
<i>Luma chequen</i> (Molina) A. Gray	Arrayán blanco	Nativa	SC	Árbol
<i>Myrceugenia planipes</i> (Hook. & Arn.) O. Berg	Pitrilla	Nativa	SC	Árbol
PHILESIACEAE				
<i>Lapageria rosea</i> Ruiz et Pav	Copihue	Endemica	SC	Arbusto
PLANTAGINACEAE				
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Siete venas	Alóctona	NE	Hierba perenne
POLYGONACEAE				
<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (Sm.) I.M. Johnst.	Quilo	Nativa	SC	Arbusto
<i>Rumex acetosella</i> L.	Vinagrillo	Alóctona	NE	Hierba perenne
PROTEACEAE				
<i>Lomatia dentata</i> (R. et P.) R. Br	Avellanillo	Nativo	SC	Árbol
RANUNCULACEAE				
<i>Ranunculus repens</i> L.	Botón de oro	Alóctona	NE	Hierba anual
ROSACEAE				
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Zarzamora	Alóctona	NE	Arbusto
SALICACEAE				
<i>Azara dentata</i> Ruiz & Pav.	Corcolén	Endemica	SC	Arbusto
<i>Populus deltoides</i> M.	Álamo negro	Alóctona	NE	Árbol
SOLANACEAE				
<i>Solanum crispum</i> Ruiz & Pav.	Tomatillo	Nativa	SC	Arbusto
VERBANACEAE				
<i>Rhaphithamnus spinosus</i> (Juss.) Moldenke	Arrayán macho	Nativa	SC	Arbusto
VITACEAE				
<i>Cissus striata</i> Ruiz et Pav	Voqui colorado	Nativa	SC	Arbusto
LILIOPSIDA				
ALISMACEAE				
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Llantén acuático	Alóctona	NE	Árbol
POACEAE				
<i>Agrostis capillaris</i> L.	Yerba fina	Alóctona	NE	Hierba perenne
<i>Chusquea quila</i> Kunth	Coligue	Nativo	SC	Arbusto
<i>Gastridium phleoides</i> (Nees & Meyen)	Cesped de noche	Alóctona	NE	Hierba perenne
PINOPHYTA				
PINOPSIDA				

Nombre Científico	Nombre Común	Origen	Categoría de Conservación	Crecimiento
PINACEAE				
<i>Pinus radiata</i> D.Don	Pino insigne	Alóctona	NE	Árbol
PTERIDOPHYTA				
POLYPODIOPSIDA				
BLECHNACEAE				
<i>Blechnum hastatum</i> Kaul.	Palmilla	Nativa	LC	Helecho
SC: Sin categoría de conservación; NE: No evaluada por ser especie Alóctona; LC: En Preocupación Menor.				

Este se compone por 41 especies de las cuales 22 (54%) son alóctonas y 19 (46%) nativas, de las cuales 3 son endémicas. Del total, 14 son árboles, 10 arbustos, 1 helecho, 7 hierbas anuales y 9 hierbas perennes. No se observarían especies consideradas como amenazadas.

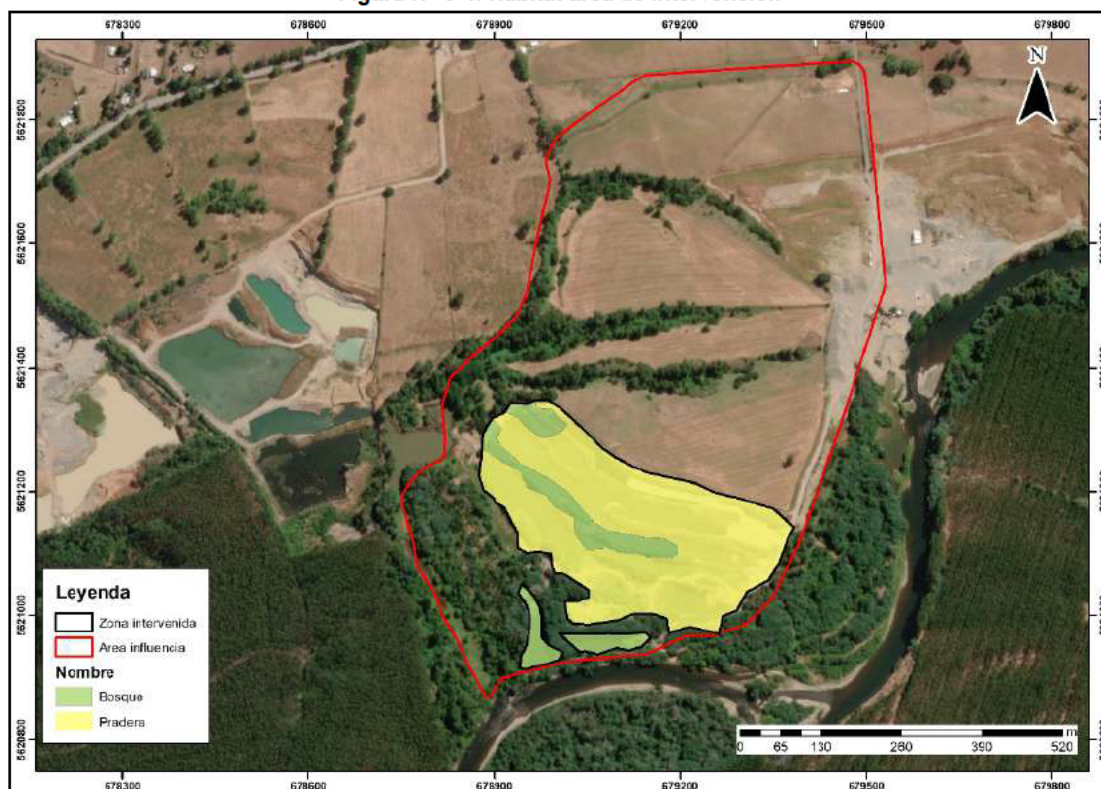
Para el caso de la fauna se logra identificar que se intervino hábitats considerados como bosque y pradera, lo que queda detallado en la siguiente tabla y figura:

Tabla 5-3. Superficie de intervención original de hábitat de fauna

Hábitat	Superficie intervenida
Bosque	2,1
Pradera	9,2
Total	11,3

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 5-4: Hábitat área de intervención



Fuente: Elaboración Propia

Se determina el siguiente ensamblaje de fauna para dichos hábitats.

Tabla 5-4. Especies de fauna presentes en el área de intervención

Nombre científico	Nombre común	Distribución (regiones)	Categoría Conservación	Origen
Clase Anfibios				
Orden Squamta				
Faimilia Tropiduridae				
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito cuatro ojos	II - XII	NT	Nativa
Clase Aves				
Orden Charadriiformes				
Familia Laridae				
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Gaviota Cahuil	XV-XII	s/c	Nativa
Familia Charadriidae				
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	II - X	s/c	Nativa
Orden Tinamiformes				
Familia Tinamidae				
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz chilena	III-X	s/c	Endémica
Orden Galliformes				

Nombre científico	Nombre común	Distribución (regiones)	Categoría Conservación	Origen
Familia Odontophoridae				
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	IV-XI, (registros en I y II)	s/c	Exótica
Orden Gruiformes				
Familia Rallidae				
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén	III-XII	s/c	Nativa
Orden Falconiformes				
Familia Falconidae				
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	III-XII	s/c	Nativa
Orden Columbiformes				
Familia Columbidae				
<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	III-XII	LC	Nativa
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	XV - XII	s/c	Nativa
Orden Strigiformes				
Familia Strigidae				
<i>Glauclidium nanum</i>	Chuncho	III-XII	s/c	Nativa
<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	XV - XIV	s/c	Nativa
Orden Passeriformes				
Familia Rhynocryptidae				
<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín del sur	V-XII	s/c	Nativa
<i>Eugralla paradoxa</i>	Churrín de la Mocha	VII-XI	s/c	Nativa
Familia Cotingidae				
<i>Phytotoma rara</i>	Rara	III-XII	s/c	Nativa
Familia Fringillidae				
<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino patagónico	V-XII	s/c	Nativa
<i>Sporagra barbata</i>	Jilguero	IV-XII	s/c	Nativa
Familia Emberizidae				
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	XV		
Familia Furnariidae				
<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo grande	VI-XII	s/c	Nativa
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	IV-XII	s/c	Nativa
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	III-XII	s/c	Nativa
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	XV-XII	s/c	Nativa
Familia Tyrannidae				
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	II-XII	s/c	Nativa
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Runrun	III-X	s/c	Nativa

Nombre científico	Nombre común	Distribución (regiones)	Categoría Conservación	Origen
<i>Elaenia albiceps</i>	Fío fío	III-XII	s/c	Nativa
<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	III-XII	s/c	Nativa
Familia Hirundinidae				
<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena	III –XII	s/c	Nativa
Familia Troglodytidae				
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	XV-XII	s/c	Nativa
<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de las vegas	IV-XII	s/c	Nativa
Familia Turdidae				
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	III –XII	s/c	Nativa
Familia Thraupidae				
<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	III- XI	s/c	Nativa
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	III - XII	s/c	Nativa
Familia Mimidae				
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	III-X	s/c	Endémica
Familia Icteridae				
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	III-XII	s/c	Nativa
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	III –XII	s/c	Nativa
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	XV-XII	s/c	Nativa
Orden Pelecaniformes				
Familia Phalacrocoracidae				
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	XV-XII	s/c	Nativa
Familia Threskiornithidae				
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	II-XII	LC	Nativa
Orden Cathartiformes				
Familia Cathartidae				
<i>Coragyps atratus</i>	Jote cabeza negra	III-XI	s/c	Nativa
Orden Psittaciformes				
Familia Psittacidae				
<i>Enicognathus ferrugineus</i>	Cachaña	V, RM y VII-X	s/c	Nativa
Orden Piciformes				
Familia Picidae				
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	V -XI	s/c	Nativa
<i>Veniliornis lignarius</i>	Carpinterito	IV-XII	s/c	Nativa
Clase Mamíferos				
Orden Carnivora				
Familia Canidae				
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	XV-XII	LC	Nativo

Nombre científico	Nombre común	Distribución (regiones)	Categoría Conservación	Origen
Orden Rodentia				
Familia Murinae				
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	XV-XII	s/c	Exótica

Fuente: Elaboración Propia

En total dentro del área de intervención histórica habitaban 43 especies, producto de las condiciones de los hábitats estas correspondían a especies generalistas de hábitat con una amplia distribución a nivel nacional. Aquellas especies que presentan mayor restricción de hábitat, que fueron observadas dentro de la línea de base, están asociadas a los afloramientos de aguas generados por el proyecto.

No se detecta la potencial presencia de especies consideradas como amenazadas.

5.3 CONCLUSIÓN FLORA Y VEGETACIÓN

El proyecto generó un área de intervención, la cual se regulariza en la presente DIA, como dicho momento no se contaba con una línea de base se realiza una restructuración a través de imágenes satelitales y ambientes de referencia.

Se determina que el de intervención se encontraba constituida por tres formaciones dando un total de intervención de 11,3 ha. La mayor intervención corresponde al Herbazal bajo de *Plantago lanceolata* poco denso, con una intervención de 9,2 ha, correspondiente a una pradera con fines productivos.

El ensamblaje de flora correspondería 41 especies de las cuales 54% son alóctonas y 46% nativas.

Para el caso de la fauna existirán dos hábitat, bosque y pradera, siendo la pradera aquella con una mayor intervención correspondientes a 11,3 ha. En dichos hábitats existía un ensamblaje de 43 especies consideradas como generalistas de hábitat y de amplia distribución.

No se detecta la potencial presencia de especies de flora o de fauna consideradas como amenazadas.

En conclusión, el área de intervención se encontraba altamente intervenida, donde la vegetación originaria ya había sido remplazada por praderas con fines productivos, mientras que las especies arbóreas ya dominaban sectores marginales. Esto genera que el ensamblaje de flora se encontrase dominado por especies alóctonas, mientras que la fauna se encontraría dominada por especies generalistas y de amplia distribución. Esto limitaría la presencia de especies consideradas como amenazadas según la legislación actual. Producto de lo anterior, se considera que la ejecución de las obras no generó un impacto significativo sobre el componente flora, vegetación y fauna terrestre en función a lo establecido en el artículo 6° del RSEIA.



Productor SUSTENTABLE S.A
Atención a DALINKA DEL FIERRO SILVA
SUSTENTABLE S.A
NAPOLEON 3565 OF 202 Comuna: LAS CONDES Ciudad: SANTIAGO

Muestra SUELO **Folio** 16453
Fecha Recepción 10/09/2021 **Fecha Entrega** 11/10/2021
Predio
Localidad SAN JOSE DE MARIQU NA

Identificación	N° de Laboratorio		95936	95937	95938
	CUARTEL	Rangos Adecuados	Calicata 1 horizonte A	Calicata 1 horizonte B	Calicata 2 horizonte A
	PROFUNDIDAD		0-40 cm.	41-100 cm.	0-20 cm.
Análisis	Unidad				

PROPIEDADES QUÍMICAS

pH suspensión	-	-	5,82	6,40	5,75
C.eléctrica extracto (C.E)	mS/cm	< 2 6	0,05	0,09	0,18
Materia Orgánica (MO)	%	-	5,68	5,43	9,36

CATIONES SOLUBLES

Calcio (Ca)	meq/L	-	0,06	0,16	0,57
Magnesio (Mg)	meq/L	-	0,02	0,16	0,29
Sodio (Na)	meq/L	-	0,23	0,28	0,50
RAS	meq/L	< 10	1,14	0,70	0,76

PROPIEDADES FÍSICAS

Densidad aparente (d a) terrón	g/cc	-	0,92	0,84	0,95
Capacidad de Campo (C.C)	%	-	29,2	31,9	32,7
Punto de Marchitez Permanente (P M P)	%	-	10,5	11 3	16,4
Humedad Aprovechable (H.A)	%	-	18,7	20,6	16,3
Arcilla	%	-	10	12	18
Limo	%	-	54	62	36
Arena	%	-	36	26	46
Textura	-	-	FRANCO LIMOSA	FRANCO L MOSA	FRANCA

Validado Por MARLENE MEJIAS
JEFE LABORATORIO

Revisado Por

LIZA JOFRE MANQUEZ
DIRECTORA EJECUTIVA

Nota: Metodología; Métodos de Análisis de Tejidos Vegetales, CNA. N, C total por combustión seca (Dumas, equipo LECO).

Nota: El valor diagnóstico de la analítica practicada está supeditada a la calidad de la muestra colectada y su manejo previo a su recepción.

Las recomendaciones solo tienen carácter de sugerencias y deberán ser evaluadas por el asesor.

Este informe no puede ser usado para trámites de tipo legal.



Productor SUSTENTABLE S.A
Atención a DALINKA DEL FIERRO SILVA
SUSTENTABLE S.A
NAPOLEON 3565 OF 202 Comuna: LAS CONDES Ciudad: SANTIAGO

Muestra SUELO **Folio** 16453
Fecha Recepción 10/09/2021 **Fecha Entrega** 11/10/2021
Predio
Localidad SAN JOSE DE MARIQU NA

Identificación	N° de Laboratorio		95939	95940	95941
	CUARTEL	Rangos Adecuados	Calicata 2 horizonte B	Calicata 3 horizonte A	Calicata 3 horizonte B
	PROFUNDIDAD		21-100 cm.	0-40 cm.	41-100 cm.
Análisis	Unidad				

PROPIEDADES QUÍMICAS

pH suspensión	-	-	6,18	6,16	5,55
C.eléctrica extracto (C.E)	mS/cm	< 2 6	0,03	0,06	0,06
Materia Orgánica (MO)	%	-	3,54	4,46	6,51

CATIONES SOLUBLES

Calcio (Ca)	meq/L	-	0,04	0,15	0,11
Magnesio (Mg)	meq/L	-	0,00	0,15	0,05
Sodio (Na)	meq/L	-	0,17	0,10	0,23
RAS	meq/L	< 10	1,17	0,26	0,83

PROPIEDADES FÍSICAS

Densidad aparente (d a) terrón	g/cc	-	0,89	0,87	0,92
Capacidad de Campo (C.C)	%	-	0,0	32,8	0,0
Punto de Marchitez Permanente (P M P)	%	-	0,0	14,7	0,0
Humedad Aprovechable (H.A)	%	-	0,0	18,1	0,0
Arcilla	%	-	30	20	10
Limo	%	-	40	54	56
Arena	%	-	30	26	34
Textura	-	-	FRANCO ARCILLOSA	FFRANCO L MOSA	FRANCO LIMOSA

Validado Por MARLENE MEJIAS
JEFE LABORATORIO

Revisado Por

LIZA JOFRE MANQUEZ
DIRECTORA EJECUTIVA

Nota: Metodología; Métodos de Análisis de Tejidos Vegetales, CNA. N, C total por combustión seca (Dumas, equipo LECO).

Nota: El valor diagnóstico de la analítica practicada está supeditada a la calidad de la muestra colectada y su manejo previo a su recepción.

Las recomendaciones solo tienen carácter de sugerencias y deberán ser evaluadas por el asesor.

Este informe no puede ser usado para trámites de tipo legal.

**“AUMENTO DE EXTRACCION Y PROCESAMIENTO DE ARIDOS,
FUNDO LAS CAMELIAS”**

SECTOR PUILE, MARIQUINA

**“Determinación de volúmenes contenidos en acopios de material
pétreo y zonas lagunares”**

Marzo 2023

..... **INDICE**

Contenido

Índice de Figuras	2
Índice de Tablas y Monografías	2
Índice de Planos	2
1 DETERMINACION DE VOLUMENES DE ACOPIOS Y LAGUNAS.....	3
1.1 Antecedentes operacionales de la faena.	3
Titular del proyecto	3
1.2 Estudio topográfico.	4
1.3 Estudio complementario.	4
2 DETERMINACION DE VOLUMENES DE ACOPIOS.	5
2.1 Áreas de acopios.	5
3 DETERMINACIÓN VOLÚMENES DE AGUA CONTENIDAS EN LAGUNAS.	7
3.1 Áreas lagunares.	7

Índice de Figuras

Figura 1. Fotografía Aérea de Ubicación Fundo Las Camelias - Mariquina.	3
Figura 2. Disposición General de los Acopios.	5
Figura 3. Disposición General de las Lagunas.	7

Índice de Tablas y Monografías

Tabla 1. Coordenadas de punto medio acopios.	5
Tabla 2. Volúmenes en m3. contenidos en Acopios.	6
Tabla 3. Coordenadas de ubicación zonas lagunares.	8
Tabla 4. Volúmenes en m3. contenidos en lagunas.	8

Índice de Planos

PLANO N° 011-05: DISPOSICION AREAS DE ACOPIO Y LAGUNAS.	22
--------------------------------------------------------------	----

1 DETERMINACION DE VOLUMENES DE ACOPIOS Y LAGUNAS.

1.1 Antecedentes operacionales de la faena.

Titular del proyecto

Titular:	Fundo Las Camelias SpA
Rol de la propiedad:	Rol 320-298 y ROL 320-410
Representante legal:	Sra. María Seguel Seguel.
Ubicación:	Sector Puile, km. 4.0 de la comuna de Mariquina
Comuna:	Mariquina.
Provincia:	Valdivia.
Región:	Los Ríos.

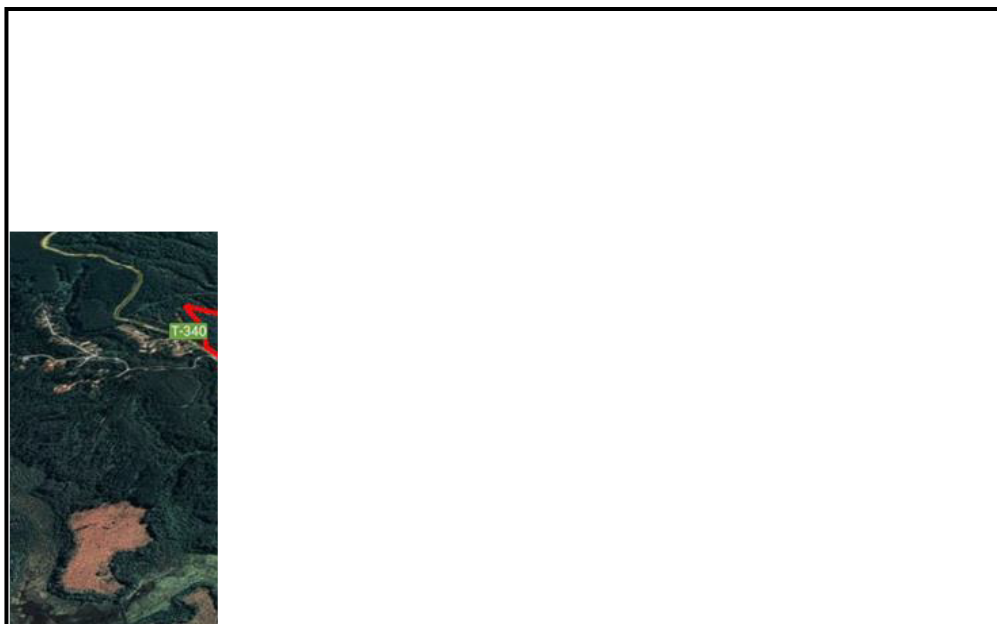


Figura 1. Fotografía Aérea de Ubicación Fundo Las Camelias - Mariquina.

Fuente: Elaboración propia

1.2 Estudio topográfico.

Para la ingeniería conceptual y de diseño, se efectuó un estudio topográfico del área del proyecto, mediante la toma de puntos en terreno, con equipamiento topográfico GPS RTK, de posicionamiento satelital, efectuando un barrido de 70 has, que forman parte del Fundo Las Camelias, a objeto de levantar las correspondientes curvas de nivel y definir el relieve topográfico del sector, además de monumentar los respectivos vértices de referencia para levantamientos de control posteriores.

El equipamiento utilizado corresponde a receptores GPS, tipo GNSS, de Frecuencias L1, L2 y L5. Los datos obtenidos en terreno y procesados mediante sistemas CAD, definen las áreas de interés económicos que consideran la explotación y proceso de las diversas áreas determinadas en base a su caracterización topográfica y que se han definido en el Plano General de Topografía. (***Ver Plano N° 011-01:” Plano de Topografía Sectorial, Planta y Perfiles”***)

1.3 Estudio complementario.

Para realizar las mediciones topográficas necesarias y como complemento del estudio topográfico principal, se realizó un levantamiento de las áreas de acopio de material pétreo y también del perímetro de las lagunas a objeto de referenciar las mediciones al sistema GPS utilizado y determina las coordenadas UTM de cada una de las áreas de interés.

Para lo anterior se utilizó una estación Total Marca TopCon Pentax PT-5 y un georeferenciados GPS Magullan., operaciones que se llevaron a cabo los días 4 y 5 de marzo de 2023.

Los datos obtenidos fueron procesados mediante sistemas CAD, determinando los volumen requeridos en relación a los acopios de material pétreo y la determinación de los volúmenes de agua contenidos en las lagunas existentes en el predio.

2 DETERMINACION DE VOLUMENES DE ACOPIOS.

2.1 Áreas de acopios.

Se identificaron en terreno cinco áreas de acopios de material pétreo existentes, las que se midieron para determinar los volúmenes existentes y que se identifican en el **Plano N° 11-05, Disposición Áreas de Acopios y Lagunas**, que se visualizan en su conjunto en la figura siguiente.

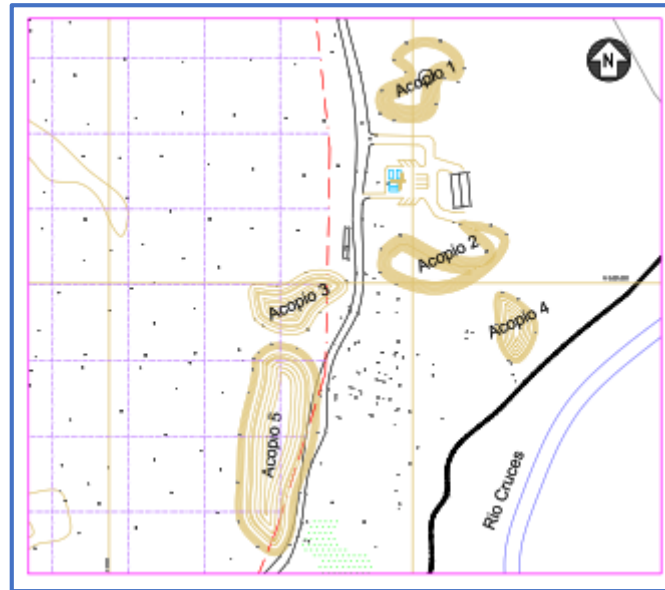


Figura 2. Disposición General de los Acopios.

Fuente: Elaboración propia.

Las coordenadas de emplazamiento de los acopios se encuentran definidas por coordenadas georeferenciadas que determinan el punto medio de cada una de las pilas y que se indican en la tabla siguientes:

Area	Pto. Medio	
	Norte m.	Este m.
Acopio 1	5.621.686	679.559
Acopio 2	5.621.567	679.544
Acopio 3	5.621.537	679.476
Acopio 4	5.621.520	679.617
Acopio 5	5.624.446	679.458

Tabla 1. Coordenadas de punto medio acopios.

Fuente: Elaboración propia

Coordenadas referenciadas en DATUM WGS84, UTM Huso 18 S.

De acuerdo a las mediciones realizadas y procesada la información obtenida mediante sistema CAD, mediante software AutoCAD Civil 3D, se han obtenido los volúmenes de cada uno de los acopios los que se muestran en la tabla siguiente:

Acopios	Area Inf.	Area Sup.	Talud	Altura H	Altura H	Vol Acopio
	(m2)	(m2)	(m.)	(m.)	(m.)	(m3)
Acopio 1	996.88	423.84	5.4	157.98	3.82	2635
Acopio 2	625.30	218.42	6.5	122.11	4.60	1859
Acopio 3	1769.00	483.00	9.0	341.48	6.36	6737
Acopio 4	402.40	126.15	3.9	89.19	2.76	693
Acopio 5	5807.00	1376.63	15.0	973.28	10.61	35389

Tabla 2. Volúmenes en m3. contenidos en Acopios.

Fuente: Elaboración propia

En resumen, el volumen de material pétreo contenidos en los cinco acopios distribuidos en el interior del predio, a la fecha, alcanza una cifra de 47.313 metros cúbicos.

3 DETERMINACIÓN VOLÚMENES DE AGUA CONTENIDAS EN LAGUNAS.

3.1 Áreas lagunares.

De acuerdo al levantamiento topográfico existente se identificaron seis zonas lagunares dentro del predio, con acceso mediante caminos interiores. Por lo anterior se procedió a reconocer cada una de las áreas lagunares mediante su ubicación de acuerdo a las coordenadas geográficas indicadas en el plano.

Se identificaron en terreno seis áreas lagunares existentes, las que se midieron para determinar los volúmenes de agua contenida y que se identifican en el **Plano N° 11-05, Disposición Áreas de Acopios y Lagunas**, que se visualizan en su conjunto en la figura siguiente.

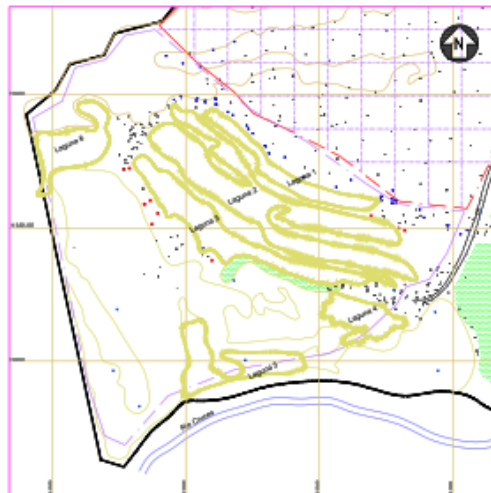


Figura 3. Disposición General de las Lagunas.

Fuente: Elaboración propia

Se midió en terreno con un navegador GPS del tipo submetrico y se verifico que su posicionamiento correspondiera a cada una de las lagunas identificadas en el plano referido.

A continuación, se midió la profundidad en varios puntos de cada laguna mediante la utilización de un Kayak y regleta topográfica, las distancia y diferencias de nivel también fueron determinación mediante el uso de la estación total, tomando un punto de referencia

en la orilla mas cercana y la lectura del respectivo equipo. Junto con lo anterior se dejó registro fotográfico de al menos una medición por cada zona lagunar.

El resumen de las mediciones y volúmenes calculados se pueden visualizar en las tablas siguientes:

Area	Pto. Medio	
	Norte m.	Este m.
Laguna 1	5.621.237	679.076
Laguna 2	5.621.200	679.020
Laguna 3	5.621.119	678.982
Laguna 4	5.621.020	679.202
Laguna 5	5.620.954	679.104
Laguna 6	5.621.279	678.822

Tabla 3. Coordenadas de ubicación zonas lagunares.

Fuente: Elaboración propia
Coordenadas referenciadas en DATUM WGS84, UTM Huso 18 S.

De acuerdo a las mediciones realizadas y procesada la información obtenida mediante sistema CAD, mediante software AutoCAD Civil 3D, se han obtenido los volúmenes de cada uno de las lagunas que se muestran en la tabla siguiente:

Area	Superficie	Vref	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Promedio	Volumen
	(m2)	(m.)	(m.)	(m.)	(m.)	(m.)	(m.)	(m.)	(m.)	(m3)
Laguna 1	6934	0.95	1.05	1.15	0.98	0.93			1.01	6666
Laguna 2	5703	1.29	1.32	1.42	1.35	1.20	1.42	1.50	1.36	7353
Laguna 3	24569	1.39	1.52	1.44					1.45	33844
Laguna 4	12357	1.30	1.39	1.41					1.37	16044
Laguna 5	5057	1.01	1.12	1.22	1.25				1.15	5525
Laguna 6	7694	1.71	1.92	1.78					1.80	13181

Tabla 4. Volúmenes en m3. contenidos en lagunas.

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 1: REGISTRO FOTOGRAFICO

1.- Medición en Acopios.



Fotografía 1. Vista Sur Acopio # 1



Fotografía 2. Vista Sur Oriente Acopio # 1



Fotografía 3. Vista Sur Poniente Acopio # 2



Fotografía 4. Vista Poniente Acopio # 2



Fotografía 5. Vista Norte Acopio # 3



Fotografía 6. Vista Oriente Acopio # 3



Fotografía 7. Vista Sur Acopio # 4



Fotografía 8. Vista Sur Acopio # 4



Fotografía 9. Vista Sur Acopio # 5

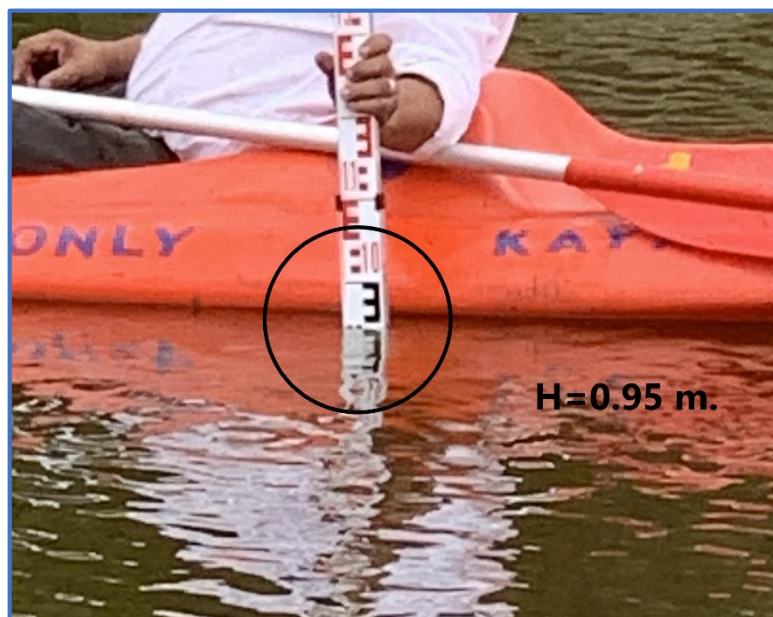


Fotografía 10. Vista Oriente Acopio # 5

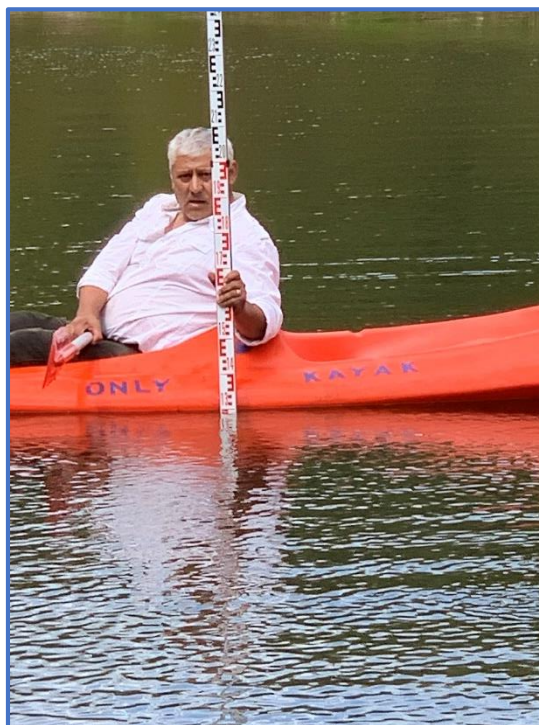
2.- Medición en Lagunas



Fotografía 11. Medición Profundidad Laguna 1.



Fotografía 12. Medición Profundidad Laguna 1.



Fotografía 13. Medición Profundidad Laguna 2.



Fotografía 14. Medición Profundidad Laguna 2.



Fotografía 15. Medición Profundidad Laguna 3.



Fotografía 16. Medición Profundidad Laguna 3.



Fotografía 17. Medición Profundidad Laguna 4.



Fotografía 18. Medición Profundidad Laguna 4.



Fotografía 19. Medición Profundidad Laguna 5.



Fotografía 20. Medición Profundidad Laguna 5.



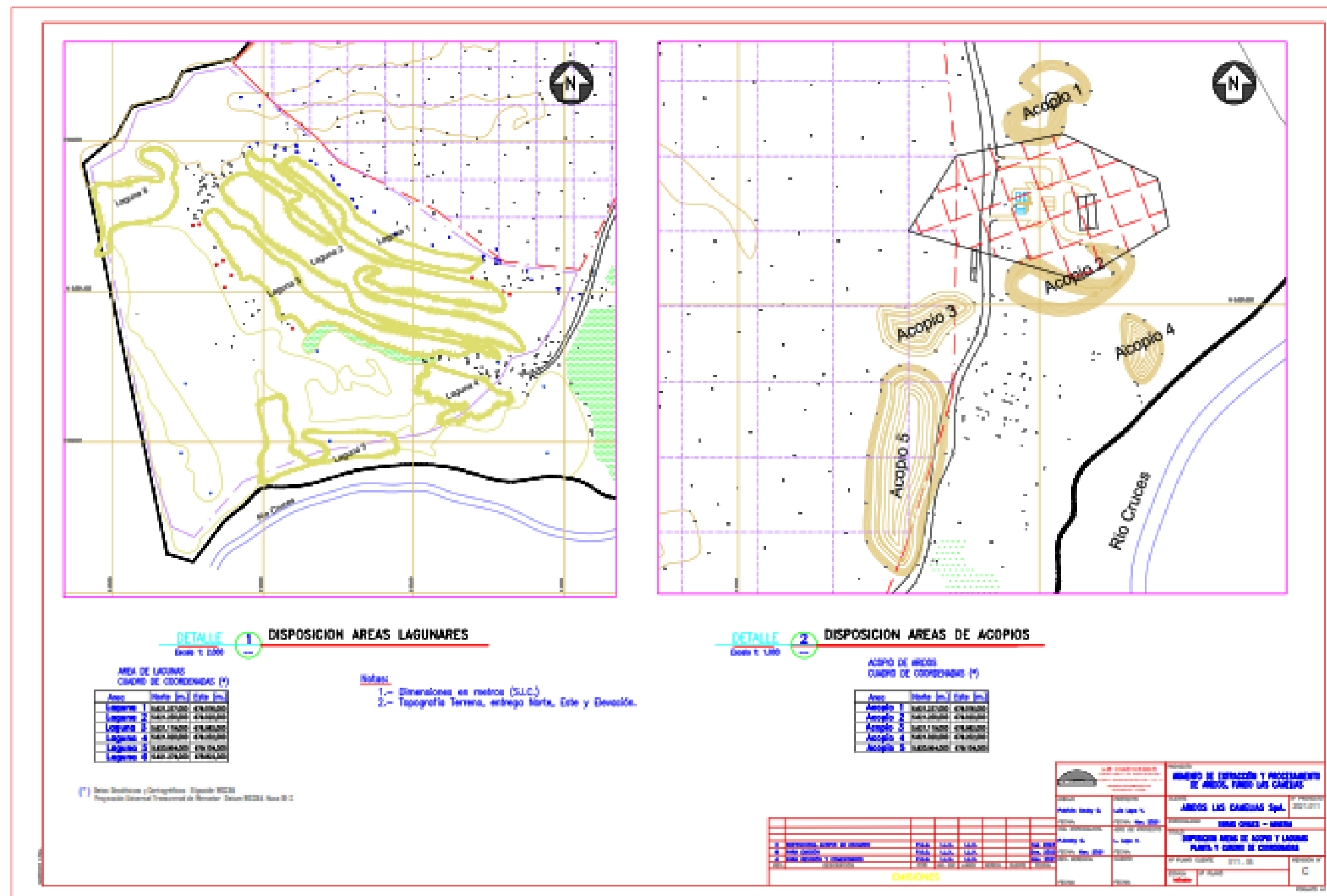
Fotografía 21. Medición Profundidad Laguna 6



Fotografía 22. Medición Profundidad Laguna 6. $H=1,71$ m.

ANEXO 4: PLANOS

PLANO N° 011-05: DISPOSICION AREAS DE ACOPIO Y LAGUNAS.





INFORME DE ENSAYO AREA ALIMENTOS Y AGUAS

Informe N°	32915
Fecha recepción	25 07 2022
Fecha emisión	12 08 2022
Página	1 de 2

1. IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

Empresa	María Concepción Seguel Seguel		
Atención	Roselia Becerra		
Dirección	Fundo Las Camelias km4	Fono/Fax	994433770
Ciudad	San José de La Mariquina	RUT	5.469.930-1

2. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Muestra	Agua rio, (captación)	Tipo de muestra	Agua
Identificación muestra	32915-1	N° de muestras	1/3
Responsable muestreo	Universidad de La Frontera(***)		
Fecha muestreo	25-07-2022	Hora muestreo	12:18 Hrs
Fecha de ingreso	25-07-2022	Hora ingreso	16:55 Hrs
Punto de muestreo	Muestra Caudal Rio Cruces		

3.1 PARAMETROS FISICOS

PARÁMETRO	METODOLOGÍA	TA (h : min)	FE (d-m-a)	UNIDAD	Máximo permitido NCH 409/1, según tabla 7	RESULTADO
pH (temperatura muestra 10,2°C en equipo a 20°C	ME-29-2007 (1)(4)	04:54	25-07-2022	Unidad pH	6,5 – 8,5	6,75

3.2 PARAMETROS QUÍMICOS

PARÁMETRO	METODOLOGÍA	TA (h : min)	FE (d-m-a)	UNIDAD	Máximo permitido NCH 409/1 según tablas 1,2 y 7	RESULTADO
AMONIACO **	SM 4500 NH3 D(2)	170:45	01-08-2022	mg/L	1,5	0,146
ARSÉNICO **	ME-12-2007(1)(3)	197:25	02-08-2022	mg/L	0,01	<0,001
CLORUROS	ME-28-2007(1)	98:53	29-07-2022	mg/L	400	4,0
COBRE	ME-04-2007(1)	168:39	01-08-2022	mg/L	2,0	<0,002
HIERRO	ME-07-2007(1)	195:30	02-08-2022	mg/L	0,3	0,4716
MAGNESIO	ME-09-2007(1)	221:26	03-08-2022	mg/L	125	0,92
NITRATOS(NO3)	ME-16-2007(1)	05:59	25-07-2022	mg/L	50***	2,44
NITRITOS(NO2)	ME-17-2007(1)(3)	45:53	27-07-2022	mg/L	3,0	<0,003
PLOMO	ME-18-2007	99:18	29-07-2022	mg/L	0,05	<0,014
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	ME-31-2007(1)	73:02	28-07-2022	mg/L	1500	64
SULFATO	SM-4500-E (2)	341:18	08-08-2022	mg/L	500	2,95



INFORME DE ENSAYO AREA ALIMENTOS Y AGUAS

Informe N°	32915		
Fecha recepción	25	07	2022
Fecha emisión	12	08	2022
Página	2 de 2		

3.3 OTROS PARAMETROS

PARÁMETRO	METODOLOGÍA	TA (h : min)	FE (d-m-a)	UNIDAD	RESULTADO
ALCALINIDAD	SM 2320-B (2)(3)	05:18	25-07-2022	mg/L	10,56
SODIO	6,25 (5)(3)	264:58	05-08-2022	mg/L	2,13
POTASIO	6.23(5)(3)	264:32	05-08-2022	mg/L	0,543
CALCIO	SM 3111 B (2)(3)	53:04	27-07-2022	mg/L	1,94
CONDUCTIVIDAD	SM-210-B (2)(3)	48:45	27-07-2022	µS/cm	27,2
NITROGENO-N KJELDAHL**	SM 4500 N-org C(2)(3)	171:16	24-07-2022	mg/L	0,498

OBSERVACIONES:

(1) MANUAL DE MÉTODOS DE ENSAYO PARA AGUA POTABLE. Superintendencia de Servicios sanitarios. Segunda Edición 2007

(2) STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER. APHA, AWWA. WEF. 22th edition 2012

(3) Ensayo no acreditado ante INN según Nch 17025 Of 2017

(4) Ensayo de pH debe ser realizado en el menor tiempo posible entre la toma de muestra y la realización del análisis

(5) Métodos de Análisis Para Agua de Riego 2006 INIA

(**) Ensayo externalizado a laboratorio acreditado ante INN según Nch 17025 Of 2017

(***) Área de muestreo no se encuentra acreditada ante INN según Nch 17025

TA (h: min): Hora desde toma de muestra a realización o término de análisis. Según MANUAL DE MÉTODOS DE ENSAYO PARA AGUA POTABLE. Superintendencia de Servicios sanitarios. Segunda Edición 2007

FE (d-m-a) día de ejecución o término de análisis según NCH 17025 OF 2017

Nota

-Los resultados se relacionan solamente a los ítems sometidos a ensayos.

-La muestra ha sido suministrada por el cliente y por lo cual los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió

CARMEN LUISA PACHECO ARANEDA
Jefe de Área



XIMENA INOSTROZA HOFFMANN
Representante Comité Técnico

XIH/mc
c.c.: Archivo. Aguas



INFORME DE ENSAYO AREA ALIMENTOS Y AGUAS

Informe N°	32915		
Fecha recepción	25	07	2022
Fecha emisión	12	08	2022
Página	1 de 2		

1. IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

Empresa	María Concepción Seguel Seguel		
Atención	Roselia Becerra		
Dirección	Fundo Las Camelias km4	Fono/Fax	994433770
Ciudad	San José de La Mariquina	RUT	5.469.930-1

2. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Muestra	Agua pozo	Tipo de muestra	Agua
Identificación muestra	32915-2	N° de muestras	2/3
Responsable muestreo	Universidad de La Frontera(***)		
Fecha muestreo	25-07-2022	Hora muestreo	12:47 Hrs
Fecha de ingreso	25-07-2022	Hora ingreso	16:55 Hrs
Punto de muestreo	Agua pozo extracción "A"		

3.1 PARAMETROS FISICOS

PARÁMETRO	METODOLOGÍA	TA (h : min)	FE (d-m-a)	UNIDAD	Máximo permitido NCH 409/1, según tabla 7	RESULTADO
pH (temperatura muestra 9,9°C en equipo a 20°C	ME-29-2007 (1)(4)	04:27	25-07-2022	Unidad pH	6,5 – 8,5	6,50

3.2 PARAMETROS QUÍMICOS

PARÁMETRO	METODOLOGÍA	TA (h : min)	FE (d-m-a)	UNIDAD	Máximo permitido NCH 409/1 según tablas 1,2 y 7	RESULTADO
AMONIACO **	SM 4500 NH3 D(2)	170:45	01-08-2022	mg/L	1,5	0,146
ARSÉNICO **	ME-12-2007(1)(3)	196:56	02-08-2022	mg/L	0,01	<0,001
CLORUROS	ME-28-2007(1)	98:25	29-07-2022	mg/L	400	4,0
COBRE	ME-04-2007(1)	168:11	01-08-2022	mg/L	2,0	<0,002
HIERRO	ME-07-2007(1)	195:01	02-08-2022	mg/L	0,3	<0,0106
MAGNESIO	ME-09-2007(1)	220:58	03-08-2022	mg/L	125	0,96
NITRATOS(NO3)	ME-16-2007(1)	05:33	25-07-2022	mg/L	50***	2,21
NITRITOS(NO2)	ME-17-2007(1)(3)	45:24	27-07-2022	mg/L	3,0	<0,003
PLOMO	ME-18-2007	98:50	29-07-2022	mg/L	0,05	<0,014
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	ME-31-2007(1)	72:33	28-07-2022	mg/L	1500	82
SULFATO	SM-4500-E (2)	340:55	08-08-2022	mg/L	500	3,62



INFORME DE ENSAYO AREA ALIMENTOS Y AGUAS

Informe N°	32915		
Fecha recepción	25	07	2022
Fecha emisión	12	08	2022
Página	2 de 2		

3.3 OTROS PARAMETROS

PARÁMETRO	METODOLOGÍA	TA (h : min)	FE (d-m-a)	UNIDAD	RESULTADO
ALCALINIDAD	SM 2320-B (2)(3)	05:06	25-07-2022	mg/L	13,65
SODIO	6,25 (5)(3)	264:31	05-08-2022	mg/L	3,27
POTASIO	6.23(5)(3)	264:03	05-08-2022	mg/L	0,611
CALCIO	SM 3111 B (2)(3)	52:38	27-07-2022	mg/L	2,27
CONDUCTIVIDAD	SM-210-B (2)(3)	48:18	27-07-2022	μS/cm	35,62
NITROGENO-N KJELDAHL**	SM 4500 N-org C(2)(3)	170:44	24-07-2022	mg/L	0,531

OBSERVACIONES:

(1) MANUAL DE MÉTODOS DE ENSAYO PARA AGUA POTABLE. Superintendencia de Servicios sanitarios. Segunda Edición 2007

(2) STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER. APHA.AWWA. WEF. 22th edition 2012

(3) Ensayo no acreditado ante INN según Nch 17025 Of 2017

(4) Ensayo de pH debe ser realizado en el menor tiempo posible entre la toma de muestra y la realización del análisis

(5) Métodos de Análisis Para Agua de Riego 2006 INIA

(**) Ensayo externalizado a laboratorio acreditado ante INN según Nch 17025 Of 2017

(***) Ensayos subcontratados a Laboratorio Hidrolab S.A que se encuentra acreditado ante INN según NCh 17025 2017. Cuyo certificado de acreditación corresponde al LE215

(***) Área de muestreo no se encuentra acreditada ante INN según NCh 17025

TA (h: min): Hora desde toma de muestra a realización o término de análisis. Según MANUAL DE MÉTODOS DE ENSAYO PARA AGUA POTABLE. Superintendencia de Servicios sanitarios. Segunda Edición 2007

FE (d-m-a) día de ejecución o término de análisis según NCH 17025 OF 2017

Nota

- Los resultados se relacionan solamente a los ítems sometidos a ensayos.

- La muestra ha sido suministrada por el cliente y por lo cual los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió

CARMEN LUISA PACHECO ARANEDA
Jefe de Área



XIMENA INOSTROZA HOFFMANN
Representante Comité Técnico

XIH/mc
c.c.: Archivo. Aguas



INFORME DE ENSAYO AREA ALIMENTOS Y AGUAS

Informe N°	32915
Fecha recepción	25 07 2022
Fecha emisión	12 08 2022
Página	1 de 2

1. IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

Empresa	María Concepción Seguel Seguel		
Atención	Roselia Becerra		
Dirección	Fundo Las Camelias km4	Fono/Fax	994433770
Ciudad	San José de La Mariquina	RUT	5.469.930-1

2. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Muestra	Agua pozo extracción	Tipo de muestra	Agua
Identificación muestra	32915-3	N° de muestras	3/3
Responsable muestreo	Universidad de La Frontera(***)		
Fecha muestreo	25-07-2022	Hora muestreo	13:12 Hrs
Fecha de ingreso	25-07-2022	Hora ingreso	16:55 Hrs
Punto de muestreo	Agua pozo extracción "B"		

3.1 PARAMETROS FISICOS

PARÁMETRO	METODOLOGÍA	TA (h : min)	FE (d-m-a)	UNIDAD	Máximo permitido NCH 409/1, según tabla 7	RESULTADO
pH (temperatura muestra 7,1°C en equipo a 20°C)	ME-29-2007 (1)(4)	04:06	25-07-2022	Unidad pH	6,5 – 8,5	6,7

3.2 PARAMETROS QUÍMICOS

PARÁMETRO	METODOLOGÍA	TA (h : min)	FE (d-m-a)	UNIDAD	Máximo permitido NCH 409/1 según tablas 1,2 y 7	RESULTADO
AMONIACO **	SM 4500 NH3 D(2)	170:17	01-08-2022	mg/L	1,5	0,247
ARSÉNICO **	ME-12-2007(1)(3)	196:31	02-08-2022	mg/L	0,01	<0,001
CLORUROS	ME-28-2007(1)	98:00	29-07-2022	mg/L	400	4,2
COBRE	ME-04-2007(1)	167:46	01-08-2022	mg/L	2,0	<0,002
HIERRO	ME-07-2007(1)	194:47	02-08-2022	mg/L	0,3	0,64
MAGNESIO	ME-09-2007(1)	220:33	03-08-2022	mg/L	125	0,91
NITRATOS(NO3)	ME-16-2007(1)	05:12	25-07-2022	mg/L	50***	2,47
NITRITOS(NO2)	ME-17-2007(1)(3)	45:00	27-07-2022	mg/L	3,0	<0,003
PLOMO	ME-18-2007	98:30	29-07-2022	mg/L	0,05	<0,014
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	ME-31-2007(1)	72:08	28-07-2022	mg/L	1500	58
SULFATO	SM-4500-E (2)	340:35	08-08-2022	mg/L	500	3,38



INFORME DE ENSAYO AREA ALIMENTOS Y AGUAS

Informe N°	32915		
Fecha recepción	25	07	2022
Fecha emisión	12	08	2022
Página	2 de 2		

3.3 OTROS PARAMETROS

PARÁMETRO	METODOLOGÍA	TA (h : min)	FE (d-m-a)	UNIDAD	RESULTADO
ALCALINIDAD	SM 2320-B (2)(3)	04:51	25-07-2022	mg/L	11,74
SODIO	6.25 (5)(3)	264:06	05-08-2022	mg/L	2,55
POTASIO	6.23(5)(3)	263:40	05-08-2022	mg/L	0,52
CALCIO	SM 3111 B (2)(3)	52:16	27-07-2022	mg/L	1,81
CONDUCTIVIDAD	SM-210-B (2)(3)	47:54	27-07-2022	μS/cm	30,30
NITROGENO-N KJELDAHL**	SM 4500 N-org C(2)(3)	170:16	24-07-2022	mg/L	0,488

OBSERVACIONES:

(1) MANUAL DE MÉTODOS DE ENSAYO PARA AGUA POTABLE. Superintendencia de Servicios sanitarios. Segunda Edición 2007

(2) STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER. APHA, AWWA. WEF. 22th edition 2012

(3) Ensayo no acreditado ante INN según Nch 17025 Of 2017

(4) Ensayo de pH debe ser realizado en el menor tiempo posible entre la toma de muestra y la realización del análisis

(5) Métodos de Análisis Para Agua de Riego 2006 INIA

(**) Ensayo externalizado a laboratorio acreditado ante INN según Nch 17025 Of 2017

(***) Área de muestreo no se encuentra acreditada ante INN según Nch 17025

TA (h: min): Hora desde toma de muestra a realización o término de análisis. Según MANUAL DE MÉTODOS DE ENSAYO PARA AGUA POTABLE. Superintendencia de Servicios sanitarios. Segunda Edición 2007

FE (d-m-a) día de ejecución o término de análisis según NCH 17025 OF 2017

Nota

-Los resultados se relacionan solamente a los ítems sometidos a ensayos.

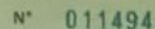
-La muestra ha sido suministrada por el cliente y por lo cual los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió

CARMEN LUISA PACHECO ARANEDA
Jefe de Área



XIMENA INOSTROZA HOFFMANN
Representante Comité Técnico

XIH/mc
c.c.: Archivo. Aguas



Si ésta es la continuación de otra acta, marque aquí: ☐ N° de folio anterior: _____ Fecha de inspección: 22/08/2024 Hora de inicio: 10:30
Dirección de la inspección: FUNDO LAS CAMELIAS - SECTOR PULE - MARIBUINA

Nombre o Razón Social*: MARIA CONCEPCION SEGUEL SEGUEL
 Rut/Run*: 54691930-7 Dirección*: FUNDO LAS CAÑUELAS - SECTOR PITE
 Comuna*: CAN DE LA VISTA QUINA Región*: LOS RIOS
 Teléfono*: 9-94433370 Correo Electrónico*: fundobrcanuelas@gmail.com
 Representante Legal (en caso de ser persona jurídica)*: _____

¿Se pudo realizar la inspección en terreno?: SI ☒ NO ☐

Forma de ingreso: Con autorización: ☒ Por un bien nacional de uso público: ☐ Sobrevuelo R.P.A. ☐ N° autorización DGAC: _____

Describir las circunstancias o acontecimientos ocurridos que impidieron la realización de la inspección (indicar si el lugar de la inspección: se encuentra desocupado, se niega injustificadamente el ingreso, si corresponde a una habitación actualmente ocupada o sin moradores): _____

¿Es la misma persona fiscalizada?: Sí: ☐ NO: ☒
Nombre: TRINIDAD CASTRO Rut/Run: 16424341-0
Teléfono: _____ Correo electrónico: _____
Cargo o parentesco: _____ Representante

¿Cómo se realizó el ingreso? No Aplica: ☒ Con acompañamiento: ☐ Con auxilio: ☐ Resolución N° _____, Fecha: ____/____/____

Nombre del personal policial a cargo y Unidad: _____

<input type="checkbox"/> Silvogropecuaria	<input type="checkbox"/> Consumo humano y uso doméstico	<input checked="" type="checkbox"/> Extracción de áridos	<input type="checkbox"/> Minería	<input type="checkbox"/> Industrial
<input type="checkbox"/> Hidroelectricidad	<input type="checkbox"/> Servicios Sanitarios	<input type="checkbox"/> Turismo y recreación	<input type="checkbox"/> Otra:	

<input checked="" type="checkbox"/>	Extracción no autorizada de aguas (Artículo 6, 20, 58, 129 bis 1, 149 N°4, 163 C.A.; y artículo 42 y 43 OS 203/2013)	<input type="checkbox"/>	Obras Mayores no autorizadas (Artículo 294 y 307 C.A.)
<input type="checkbox"/>	Incumplimiento de condiciones al ejercicio del derecho (Artículo 149 N°5, N°7, N°8 y N°9 C.A.)	<input checked="" type="checkbox"/>	Obras no autorizadas en cauces (Artículo 32, 41, 129 bis 2 y 171 C.A.)
<input type="checkbox"/>	Cambio de uso no autorizado (Artículo 5 bis, 5 ter, 5 quinquies, 129 bis 1 A, 6 bis, 149 N°6 C.A.)	<input type="checkbox"/>	Actos o labores no autorizadas en cauces (Artículo 32 C.A.)
<input type="checkbox"/>	Actos u obras que menoscaben disponibilidad de las aguas subterráneas (Artículo 55 ter C.A.)	<input type="checkbox"/>	Drenajes no autorizados (Artículo 47, 49 y 129 bis C.A.)
<input type="checkbox"/>	Actos u obras que deterioren la calidad de las aguas (Artículo 55 ter y 299 c) C.A.)	<input type="checkbox"/>	Bocatomas y obras provisionales en cauces no autorizadas (Artículo 151 y 304 C.A.)
<input type="checkbox"/>	Recarga artificial no autorizada (Artículo 66 bis y 66 ter C.A.)	<input type="checkbox"/>	Incumplimiento al Monitoreo de Extracciones Efectivas (Artículo 38, 66 bis, 67, 68 y 307 bis C.A.)
<input type="checkbox"/>	Incumplimiento a la suspensión o limitación del derecho (Artículo 5 y 6 C.A.)	<input type="checkbox"/>	Incumplimiento al deber de informar (Artículo 48, 56, 56 bis, 122, 129 bis 1° A, 171, 294 C.A.)
<input type="checkbox"/>	Actos no autorizados en áreas protegidas mencionadas por el Código de Aguas (Artículo 47, 58, 63 y 129 bis 2 C.A.)	<input type="checkbox"/>	Otras (indicar):

[illegible]

Nº 011494

8. Actividades, mediciones, datos, hechos que se estimen constitutivos de infracción, y normas eventualmente infringidas:

SE TOMO CONTACTO TELEFONICO CON LA SRA MARIA SEQUE
SIN SU AUTORIZACION INGRESO AL PREDIO Y SE LE INFORMO
A LA VEZ EL MONTO DE LA FISCALIZACION SE RECORRIO EL
PREDIO EN COMPANIA DEL SR. MORENO Y SE RECORRIO HASTA EL
RIO CRUCES RECORRIENDO DE TODO EL SECTOR LIMITANTE
CON EL PREDIO DONDE SE REALIZO LA INSPECCION NO
SE EVIDENCIO EXTENSION DE AGUAS DESDE EL TERRENO
CARGO SE LLEVO A EFECTOS DE VERIFICAR LAS INSTALACIONES
EN CENTRAL SE ENCONTRARON EN ABANDONO. EN RELACION
A EXTENSION DE AGUAS DESDE EL RIO CRUCES, NO SE
EVIDENCIA QU. LO AUTOPRODUCE UN DE GRATO IMPULSA
SE NO EXISTEN EXTRACCIONES NI INTERACCIONES
AL CORRIENTE DE AGUAS EN PARTICULAR A LOS ARTICULOS
612 BIS, 129 BIS 1, 149 BIS 4 Y 163 COMO TANTO AL
ARTICULO 22, 41 Y 171 DEL CUERPO LEGAL.

9. Personal de fiscalización responsable de la inspección en terreno:

Nombre: Fabiana Saenz Riberti
Se declara que no existe conflicto de interés por parte del personal de fiscalización con la persona fiscalizada

10. Notificación del acta de inspección

¿Recepcionó el acta la persona fiscalizada e individualizado en el numeral 1?: SI: ☐ NO: ☒
En caso de negación o ausencia, detallar las circunstancias, acontecimientos, si es que se dejó una copia y a quién, u otro elemento:

11. Observaciones

SE TOMO COMO REFERENCIA EL NO MEDIO DEL PREDIO
RESPECTO A LA PRESENTE ACTA
SE LE ENTREGO COPIA A LA SRA. MARIA SEQUE

12. Datos de contacto de la Dirección Regional de Aguas

Oficina Regional/Provincial: LOS RIOS Correo Electrónico:
Dirección: YUNGAY 18621 PISO 1 - VENEZIA Teléfono: 6332511

13. Hora de término de la inspección

Hora de término: 11:50

IMPORTANTE

La presente Acta de Inspección de Terreno se realiza en el marco del procedimiento administrativo sancionatorio desarrollado en conformidad a los artículos 172 bis y siguientes del Código de Aguas. En caso de constatarse una o más infracciones al Código de Aguas, la Dirección Regional a cargo del expediente sancionatorio, podrá aplicar una multa a beneficio fiscal y ordenar toda medida que considere pertinente para asegurar el cumplimiento normativo. La aplicación de las multas y sus incrementos está regulada en los artículos 173 a 176 del Código de Aguas, las cuales se fijan desde 10 a 2.000 Unidades Tributarias Mensuales, según sea el caso, e incrementos de hasta un 100%. Sin perjuicio de que pueda constatarse más de una infracción, o bien que se fije multas adicionales por no dar cumplimiento a lo ordenado.

Se informa que tiene un plazo de 15 días hábiles para evacuar sus descargos ante la oficina de la Dirección Regional o Provincial de Aguas, según corresponda, plazo que comienza a computarse desde la notificación de esta acta.

Tenga presente que los descargos constituyen la oportunidad procesal que Ud. tiene para controvertir los hechos descritos en la presente acta y ejercer su derecho a defensa. Además, en esta instancia, puede solicitar abrir un periodo de prueba para presentar antecedentes o solicitar toda medida y/o diligencia probatoria que estime conveniente para sustentar su defensa dentro del procedimiento sancionatorio.

Deberá fijar un domicilio dentro del límite urbano del lugar en que funciona la oficina de la Dirección Regional o Provincial de Aguas que tramita el procedimiento sancionatorio para poder notificarlo a través de un ministro de fe. Si no designa domicilio en los términos indicados, se entenderá notificado de toda Resolución desde el momento de su dictación acorde a lo dispuesto en el artículo 139 del Código de Aguas.

Para mayor información, puede visitar la página web de la Dirección General de Aguas (www.dga.cl) o comunicarse con la Dirección Regional o Provincial que realizó la presente Acta de Inspección.

www.dga.cl

MINUTA DE VALORIZACIÓN DE ACCIONES COMPROMETIDAS EN PDC FUNDO LAS CAMELIAS

Según se informó, el PDC presentado por Fundo Las Camelias SpA., tiene una valorización total de \$ **82.349.600**, en atención al siguiente desglose:

1. Presentación DIA.

Según cotización enviada por empresa consultora, la preparación de la DIA y su tramitación administrativa tiene un valor¹ de \$ 40.433.000.

de la RCA, sus memorias y compromisos arquitectónicos.

IV. Valor Cotización

El costo total de los servicios requeridos para llevar adelante la DIA del Proyecto, se desglosa de la siguiente manera:

Actividad	Subtotal (UF)
Redacción - Tramitación de la DIA y su Adendas. Incluye:	440
- Estudio de Medio Humano.	
- Estudio de Impacto Vial.	
- Especificaciones asociadas a obras de cierre pozo de extracción.	
- Estudio Valor Turístico y Paisajístico.	
- Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.	
- Fichas Resumen.	
Estudio de Línea de Base:	
- Flora y Vegetación - Fauna Terrestre.	150
- Ruido y Vibraciones.	60
- Arqueológico.	50
- Edafológico.	50
- Antropológico.	120
- Hidrogeológico (napa subterránea, drenaje natural e identificación de cauces naturales y artificiales).	150
- Estudio de especificaciones técnicas de taludes.	50
- Estudios de manejo de aguas lluvias.	50
Elaboración de Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 138	Incluido
Elaboración de PAS 140	Incluido
Elaboración de PAS 142	Incluido
Elaboración de PAS 160	Incluido
Radio difusión de extracto de la DIA	Incluido
Total (UF)	1.070

El valor (1.070 UF), no incluye estudios adicionales a los mencionados en esta cotización. En el caso que estos sean requeridos, serán de costo del Mandante.

Por lo tanto, el valor por la asesoría corresponde a un Monto de 1.070 UF.- exento de impuesto. Cabe hacer presente, que dicho valor No considera la tramitación sectorial de:

3/4
Asesoría Ambiental PGP
www.asesoriambiental.cl

2. Valor de las acciones comprometidas en la DIA.

- **Plantación de 800 arboles (80% de bosque nativo).** Valor 3.136.000. Esta cifra se obtiene a partir de los siguiente cálculos:

¹ Calculado a un valor UF de 37.788

Item	Costo (\$)	Costo Plantación Nativo	160.000	\$/ha
Valor plantas	\$ 2.080.000	Superficie a plantar	6,6	ha
Costo de Plantación	\$ 1.056.000	Costo planta	\$ 2.600	planta
Total	\$ 3.136.000			

- **Preparación del terreno para rellenar.** Valor: \$ 35.600.000. Esta cifra se obtiene a partir de los siguiente cálculos:

Máquina	Unidad de medida	Valor	Precio total
Perfiladora con Retroexcavadora	160 horas	20.000 por hora	\$ 3.200.000
Motoniveladora	160 horas	40.000 por hora	\$ 6.400.000
Buldozer	160 horas	50.000 por hora	\$ 8.000.000
Cerco perimetral	600 metros	30.000 por metro	\$ 18.000.000
Valor Total			\$ 35.600.000

- **Monitoreos lagunas.** Valor: \$ 3.180.000. Esta cifra se obtiene a partir de los siguientes cálculos:

Informes Monitoreo	Valor análisis	Cantidad	Total
Análisis de agua	\$ 230.000	6	\$ 1.380.000
Fauna	\$ 750.000	1	\$ 750.000
Flora	\$ 650.000	1	\$ 650.000
Informe Consolidado	\$ 400.000	1	\$ 400.000
Total			\$ 3.180.000

IMAGEN SATELITAL FUNDO LAS CAMELIAS A SEPTIEMBRE DE 2024



C.A. de Valdivia

Valdivia, dieciocho de junio de dos mil veinte.

VISTOS:

En rol de esta Corte, singularizado con el N°1257-2020, don Juan Francisco Tamayo Medina, empresario, y Sociedad Áridos del Sur SpA, del giro de su denominación, ambos domiciliados en camino a Puile s/n, Mariquina y legalmente representados por el abogado, don Ricardo Morales Guarda, interponen acción constitucional de protección en contra de doña Roselia del Pilar Becerra Seguel, ingeniero agrícola, domiciliada en Fundo Las Camelias, sector Puile, kilómetro 4, Mariquina, en atención a considerar que el actuar ilegal y arbitrario de la recurrida vulnera la garantía consagrada en el artículo 19 número 24 de la Carta Fundamental, esto es, su derecho de propiedad.

En apretada síntesis, exponen haber celebrado contrato de arrendamiento con la recurrida respecto de un retazo de terreno de dos mil metros cuadrados aproximadamente, dentro de un predio de mayor extensión, que se denomina “pozo de extracción”, con el objeto de instalar faenas. Agregan, adicionalmente, haber acordado en forma consensual que ambos recurrentes explotarían el material de ripio existente en el lugar, pagando por los metros cúbicos determinados y facturados. Indican que lo anterior implicó una inversión importante, que incluye diversas máquinas y numeroso personal.

Señalan que, desde el mes de marzo del presente año, la recurrida comenzó a imponer una serie de exigencias hasta que el 13 de abril terminó cerrando con candado el ingreso a la parte arrendada del inmueble, impidiendo así sacar el material procesado y facturado que se encuentra en el lugar, así como las herramientas y maquinarias que detalla.

Afirman que de esta forma la recurrida incurre en un acto de autotutela, desconociendo la vigencia del contrato de arrendamiento y de la convención relacionada con la explotación de áridos, lo que acarrea la conculcación del derecho garantizado en el artículo 19 N° 24 del texto constitucional.



Culminan solicitando, en definitiva, se acoja el recurso y se ordene a la recurrida permitir que continúen las faenas que se desarrollan en el inmueble arrendado, con costas.

Informando el recurso, doña Roselia Becerra Seguel, apoderada por el letrado, don Rafael Asenjo Pérez, alega, en primer término, la falta de legitimación activa de la sociedad recurrente, pues el contrato de arrendamiento acompañado únicamente vincularía a la recurrida con el señor Tamayo Medina, mas no con la Sociedad Áridos del Sur SpA.

Seguidamente, invoca la falta de legitimación pasiva, atendido que las facturas acompañadas como fundamento de la relación contractual alegada en el recurso, aparecen emitidas por la Sociedad Fundo Las Camelias SpA, mas no por la persona natural recurrida.

Precisa que en causa Rol V-52-2020, del Juzgado de Letras de San José de la Mariquina, se certificó por receptor judicial que no existían áridos explotados dentro del predio objeto del contrato de arrendamiento, ya que éstos estarían en un inmueble contiguo.

Niega, además, las amenazas aludidas en el escrito contenedor del recurso, pues enfatiza que en el correo electrónico de 20 de marzo de 2020, se detallan acuerdos alcanzados en una reunión sostenida con el objeto de mejorar la explotación de áridos. Refiere de contrario que los recurrentes abandonaron el inmueble arrendado y desde hace meses ejecutaban su giro comercial en un predio aledaño, perteneciente a un tercero.

Indica que el recurrente, Tamayo Medina, no cumplió con sus obligaciones contractuales en tiempo y forma, aseverando que se permitió el retiro de las maquinarias y herramientas ubicadas en el inmueble arrendado, según documentación que data de 9, 13 y 15 de abril de 2020, quedando aún elementos del recurrente en dicho lugar.

Manifiesta, finalmente, que el contrato de extracción de áridos le es inoponible, porque se celebró con una persona jurídica diversa, estimando que no se puede acoger el recurso en la forma solicitada, atendido que los recurrentes abandonaron el inmueble arrendado y trasladaron sus obras hacia otro lugar. Concluye, pidiendo el rechazo del recurso de protección, con costas.

Se ordenó traer los autos en relación.

CONSIDERANDO:



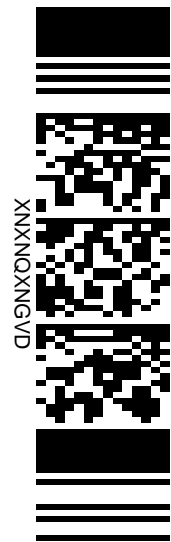
PRIMERO: Que el recurso de protección de garantías constitucionales, previsto en el artículo 20 de la Carta Fundamental, es una acción, cuyo propósito consiste en obtener de los Tribunales Superiores de Justicia, una tutela eficaz y eficiente para salvaguardar la integridad de los derechos fundamentales que aquella norma contempla.

De esta manera, al conocer un recurso de protección, es deber constitucional de esta Corte adoptar, en forma inmediata, las providencias necesarias para afianzar la debida protección ante una acción u omisión arbitraria o ilegal, que importe una privación, perturbación o amenaza de los derechos y garantías que el Constituyente asegura.

SEGUNDO: Que, en un primer orden de ideas, que campea en el plano adjetivo, se ha invocado la falta de legitimación activa y pasiva por el representante de la recurrida, en virtud de las razones expuestas en la enunciativa, alegaciones a propósito de las cuales habrá una decisión desestimatoria desde luego, teniendo solamente presente que la controversia planteada en autos, en su aspecto medular, guarda relación más bien con supuestos actos que, en concepto de los recurrentes, serían constitutivos de un proceder autotutelar, por lo que, insertos hoy en el contexto del arbitrio constitucional incoado, no fluiría de relevancia quienes hayan sido las partes de los citados contrato y convención, ni dependería su correspondiente legitimación de cara a este arbitrio, de las relaciones contractuales que habrían ligado a esas partes.

TERCERO: Que, previo a introducimos al fondo de la acción, como otra cuestión crucial a dejar asentado antes de entrar al conocimiento del asunto, es menester explicitar que el recurso de protección es una acción de naturaleza cautelar, urgente y no declarativa, de modo que no es posible a través de esta herramienta, obtener un pronunciamiento en el que se dirima la existencia del derecho invocado, su validez y, en general, las materias cuyo fallo requiere una discusión y tramitación en un juicio de lato conocimiento.

En esa línea de reflexiones, cualquier alegación relacionada con la existencia, interpretación y cumplimiento de una regla contractual, así como con la vigencia y ejecución de un contrato de arrendamiento, deben necesariamente ser discutidos en la sede que corresponda, mediante el empleo de los remedios procesales específicos que el legislador ha previsto



para ello, mas no por la vía de la presente acción, la que, conforme quedó asentado, adolece de naturaleza declarativa y detenta esencialmente una de índole cautelar.

CUARTO: Que, congruente con lo expresado con precedencia, del texto escrito del recurso y del tenor del informe emanado de la recurrida, se desprende que el núcleo central del conflicto por esta vía planteado radica en el reproche de autotutela atribuido a la conducta de esta última, entendiendo que ésta se encuentra compuesta por toda vía de hecho que cualquier persona ejecuta o lleva a cabo alterando un determinado “status quo”, tomando la justicia por mano propia y desoyendo el principio básico de un Estado de Derecho, que obliga a recurrir a los tribunales de justicia en busca del amparo que “de facto” se ha pretendido conseguir.

En el presente asunto la reclamada vía de hecho que se acusa, consiste en que el 13 de abril de 2020, la recurrida habría cerrado con candado el ingreso al inmueble arrendado, impidiendo sacar el material procesado y facturado que se encuentra en el lugar, así como diversas herramientas y maquinarias.

Por otra parte, el objeto del presente recurso, que revela su fin último, estriba en que los recurrentes “... *puedan continuar con las faenas de acuerdo lo establece el contrato de arrendamiento; b) que puedan usar y disponer de sus maquinarias y herramientas que se encuentran dentro de la propiedad, sea en su funcionamiento como en el eventual retiro de alguna de ellas; c) se permita el ingreso libre de todos los trabajadores que laboran en el lugar, evitándose todo entorpecimiento; d) que se permita el retiro de los áridos, explotados, que se encuentra acopiado según se indicó anteriormente, si esta facturado, con los impuestos pagados, sin perjuicio de otros derechos que le correspondan o puedan corresponder a la recurrida”(sic).*

QUINTO: Que, de esta suerte, diáfano es que han resultado del todo controvertidos los dichos de los recurrentes, de lo que se sigue como consecuencia que ha constituido carga de estos acreditar la efectividad de los hechos que constituyen el acto arbitrario e ilegal que se describe en el recurso.

SEXTO: Que, en dicha orientación, de acuerdo al mérito de los antecedentes presentados por las partes, es dable tener por acreditado que:



1. Con fecha 27 de diciembre de 2017, doña Roselia del Pilar Becerra Seguel y Juan Francisco Tamayo Medina celebraron un contrato de arrendamiento, recaído en un retazo de un inmueble de propiedad de la señora Becerra, de 2.000 metros cuadrados, dentro de una superficie de 1,9 hectáreas, denominado “pozo de extracción”.
2. El contrato comenzó a regir el 3 de mayo de 2017, pactándose con duración indefinida, pudiendo darle término en forma anticipada cualquiera de las partes, mediante el aviso correspondiente con treinta días de anticipación mediante carta certificada. Además, se convino una renta de \$200.000 a pagar mensualmente. En la cláusula quinta del contrato, en tanto, quedó dicho que el retardo o no pago de la renta *“dará derecho al arrendador para poner término al contrato de manera inmediata, sin forma de juicio, notificando a la parte arrendataria de esta decisión por medio de carta certificada, otorgándole 7 días, plazo para hacer desalojo de la propiedad”*.
3. El 20 de agosto de 2019, el alcalde de la Ilustre Municipalidad de Mariquina autorizó la extracción de áridos en el pozo ubicado en el sector Puile de la comuna de Mariquina, a su propietario, Fundo Las Camelias SpA, representado legalmente por doña Roselia del Pilar Becerra Seguel, en una superficie de explotación de 1,9 hectáreas, con volumen de explotación máxima de 99.000 metros cúbicos.
4. El señor Juan Francisco Tamayo Medina presentó patente municipal, correspondiente al segundo semestre de 2019, por venta y extracción de áridos, válida hasta el 31 de julio de 2020.
5. El señor Tamayo ha demostrado la existencia de diversas transferencias a la señora Becerra, desde diversas cuentas, a saber:
 - a. 5.4.2018 por \$1.925.880 con un mensaje “pago factura 63, mes de febrero 2018 María Seguel”. La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco Santander, a nombre del señor Tamayo.



- b. 18.5.2018 por \$1.000.000 con un mensaje “abono a deuda”. La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco Santander a nombre del señor Tamayo.
- c. 30.5.2018 por \$418.032 con un mensaje “pago de proveedores”. La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco Santander a nombre del señor Tamayo.
- d. 14.6.2018 por \$2.480.460 con un mensaje “abono a deuda, pendiente solo factura 71 del mes mayo 2018”. La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco Santander a nombre del señor Tamayo.
- e. 23.6.2018 por \$1.556.700 con un mensaje “Pago valor neto de factura número 72, del mes de mayo 2018”. La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco Santander a nombre de Áridos del Sur SpA.
- f. 25.7.2018 por \$2.684.300 con un mensaje “abono a factura 71”. La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco Santander a nombre del señor Tamayo.
- g. 20.8.2018 por \$1.671.300 con un mensaje “Pago valor Neto factura 75 María Seguel”. La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco Santander a nombre de Áridos del Sur SpA.
- h. 14.9.2018 por \$4.000.000 con un mensaje “saldo factura 71”. La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco Santander a nombre del señor Tamayo.
- i. 14.11.2018 por \$4.509.000 con un mensaje “pago de deuda Juan Tamayo al 30 de octubre 2018”. La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco Santander a nombre del señor Tamayo.
- j. 14.11.2018 por \$3.973.200 con un mensaje “pago de deuda Áridos del Sur al 30 de octubre 2018”. La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco Santander a nombre de Áridos del Sur SpA.
- k. 14.12.2018 por \$4.502.573 con un mensaje “abono a factura”. La transferencia aparece realizada desde una



cuenta corriente del Banco Santander a nombre del señor Tamayo.

- l. 25.1.2019 por \$3.000.000 con un mensaje "Pago factura 87". La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco Santander a nombre de Áridos del Sur SpA.
 - m. 25.1.2019 por \$1.827.300 con un mensaje "Pago factura 84". La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco Santander a nombre de Áridos del Sur SpA.
 - n. 29.1.2019 por \$4.533.000 con un mensaje "pago factura 89". La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco Santander a nombre de Áridos del Sur SpA.
 - o. 10.5.2019 por \$1.000.000 con un mensaje "abono a deuda". La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco Santander a nombre del señor Tamayo.
 - p. 7.6.2019 por \$2.297.000 con un mensaje "pago factura 89". La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco Santander a nombre del señor Tamayo.
 - q. 7.6.2019 por \$5.000.000 con un mensaje "pago factura 89". La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco Santander a nombre del señor Tamayo.
 - r. 11.7.2019 por \$2.959.800 con un mensaje "Pago valores netos factura 102 y 109 ADS". La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco Santander a nombre de Áridos del Sur SpA.
 - s. 8.8.2019 por \$111.100 con un mensaje "pago neto factura 92". La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco de Chile a nombre del señor Tamayo.
 - t. 8.8.2019 por \$5.000.000 con un mensaje "pago neto factura 92". La transferencia aparece realizada desde una cuenta corriente del Banco de Chile a nombre del señor Tamayo.
6. Mediante diversas facturas a nombre de Ferrearidos SpA, RUT 76.840.344-9 y Juan Francisco Tamayo Medina, se advierte la



adquisición y arriendo de diversas herramientas, insumos y materiales.

7. El recurrente da cuenta de diversas comunicaciones por correo electrónico:

- a. 31.1.2020, enviado por doña Roselia Becerra señalando:
“Don Juan, Sra Mónica para efectos de facturación y pago el valor de nuestros aridos granel en puerta es de \$800 VALOR NETO. SIN IVA (Y considerando el cumplimiento y movimiento de tierra, de los planes de manejo de las áreas de extracción), A partir del 1 de enero del 2020. Valor informado y comunicado a don Juan Tamayo y empresa Aridos sur Spa. en las 2 reuniones sostenidas en mi oficina en mes de Diciembre y Enero. Junto con ello también es requerido el cheque de respaldo de dicho documento y del mes de diciembre. El valor del arriendo queda a tratar en mes de Febrero. Sin otro particular se despide atentamente”.
- b. 31.1.2020, Respuesta de doña Mónica Triviños, de Oficina de Contabilidad, bajo el título “Re: Facturación las Camelias Spa.”, señalando enviar una factura del mes de enero.
- c. 20.3.2020, enviado por doña Roselia Becerra a don Juan Tamayo, Ventas Tamayo, Áridos Tamayo y Facturación Áridos Tamayo, señalando: *“Señor Juan Tamayo, en relación a la tercera reunión sostenida ayer en el transcurso de la tarde con su representante Don Juan Armijo. Comunicamos lo siguiente: 1. Se están efectuando los planes de manejo de mejoramiento de las zonas de extracción del predio según lo conversado desde los inicios de la extracción, hoy se están cumpliendo, además los temas velocidad, resguardo y gestión están comprometidos y siendo canalizados de buena forma por su empresa. 2. Facturas con diferencias en la cantidad de cubos informados y facturados, al día de ayer aun no tuvimos la información. Don Juan Armijo nos informó que el día de hoy recibiremos un informe no obstante, serán incluidos en*



próxima facturación. Para evitar situaciones como esta emitiremos una guía del total de despacho día. Por su parte deberá emitirse una orden de compra. 3. En relación a las fechas de pago de las facturas adeudadas de los meses de enero y febrero del presente año su representante no maneja los plazos y debe consultar. Comunico a usted que la deuda de: Las facturas numero 25 Aridos del sur spa, números 26 y 27 de Juan Tamayo por un monto total Neto \$4.454.000. Correspondiente al mes de Enero 2020. Mas el pago de energía eléctrica DEBERÁN SER CANCELADAS EL DÍA LUNES 23 DE MARZO DEL 2020. DE NO SER ASÍ SUSPENDEREMOS EL RETIRO DE MATERIAL DEL PREDIO. LUEGO DE ESTE CUMPLIMIENTO Y EN LO SUCESIVO EL PLAZO MAXIMO DE CANCELACIÓN DE FACTURA SERA A 30 DÍAS. Consecuente con lo acordado en reunión Las facturas numero 28 Aridos del Sur Spa Y 29 de Juan Tamayo por un monto total neto \$4.862.800. Correspondiente al mes de Febrero 2020. Tendrán que ser canceladas el día 29 de Marzo del presente año. Así ya lograríamos el ordenamiento esperado. Todos estos temas tratados con Don Juan Armijo, en términos de venta y cobro y pago me reservo el derecho de exigir cumplimiento”.

- d. 22.3.2020, enviado por doña Roselia Becerra a don Juan Tamayo, Ferrearidos Spa y Ventas Tamayo con el siguiente tenor: “Don Juan Acuso recibo de pagos de factura 26 y 27 del mes de Enero. Aun queda pendiente mañana pago de factura 25 del mes de Enero por un total de \$1.084.000 y la energía eléctrica”.
8. El 25 de mayo de 2020, el abogado, don Rafael Asenjo Pérez, en representación de doña Roselia del Pilar Becerra Seguel, efectuó una solicitud en el Juzgado de Letras de Mariquina, en el sentido que se certifique entrega de inmueble arrendado por ministro de fe, al tenor del artículo 6 de la ley N°18.101, acusando abandono por parte de los arrendatarios, refiriéndose a dos contratos, el primero de 3.5.2017, escriturado el 27.11.2017 con Sociedad Áridos del Sur



SpA alusivo a 1.000 metros cuadrados del inmueble de la señora Becerra y el segundo de 4.5.2018, celebrado con Juan Francisco Tamayo Medina, alusivo a 2.000 metros cuadrados del mismo inmueble. En el escrito afirma textual: *“(...) mientras se encontraban vigentes los contratos de arrendamiento celebrados entre las partes, los arrendatarios previamente individualizados, hicieron abandono del inmueble hace más de un mes, en forma clandestina y sin dar aviso previo a mi representada, dejando innumerables vehículos, maquinarias y áridos procesados, de manera tal que durante el tiempo intermedio no se ha tenido noticias del mismo”*.

9. Consta en la tramitación de dicha causa, a la cual se le asignó el rol V-52-2020 del Juzgado de Letras de Mariquina, que el 26 de mayo de 2020, se tuvo por interpuesta la gestión, por acompañados documentos y presente el patrocinio y poder. Luego, a folio 4, consta certificación de receptor, Orlando Salas Moraga, que da cuenta de un inventario de bienes al 3 de junio de 2020, acompañando diversas fotografías. La certificación indica que *“en el espacio arrendado se encuentra galpón dentro del cual están los siguientes bienes: 4 Neumáticos de Cargador Frontal 26.5 R25, 3 Rollos de Cinta Transportadora; 8 Neumáticos 12.00 R24; 34 Neumáticos usados; 1 Torno para Metal I-3 gapbed lathe, 1 Desmontador de Neumáticos, 1 Compresor de Aire, 1 Equipo Tic, 1 Cortadora de Pasto Mezcla Bauker, 1 Tubo de Oxígeno”*. Luego señala: *“Se deja constancia que fuera del espacio arrendado se encuentra lo siguiente: 3 Acopios de Gravilla Tamaño ¾ 7460 m3; tamaño 3/8 1979 m3, 1 Acopio de Base (estabilizado) 12.227 m3, 1 acopio Gravilla Rodado 1” 3959 m3, 1 acopio Gravilla Rodado 1” 22.734 m3, una excavadora Caterpillar Modelo 320 BL serie 6cr00857 y una grúa p&h serie 50433 de levante.*
10. Consta la existencia de una causa contenciosa C-285-2020 ante el Juzgado de Letras de Mariquina, por la cual Fondo Las Camelias SpA, representada por doña Roselia del Pilar Becerra Seguel solicitó se ordene la notificación judicial de dos facturas emitidas por la demandante, aseverando que fueron recibidas y aceptadas



por don Juan Francisco Tamayo Medina, no reclamando en contra de su contenido en conformidad al artículo 3 de la ley N°19.983, adeudando \$12.774.412. En dicha causa consta notificación del señor Tamayo, en un domicilio ubicado en sector Puile sin número, kilómetro 2,5, Mariquina, dentro de instalaciones de Áridos Las Ánimas Ltda. o Constructora Montory, certificándose al 10 de junio de 2020, que el demandado no ha opuesto tacha de falsificación material de la factura, ni alega falta de entrega de mercadería o de la prestación del servicio, encontrándose vencido el plazo.

SÉPTIMO: Que, en este sentido, a partir de los hechos establecidos con antelación, sumados a la apreciación, conforme a las reglas de la sana crítica, de los otros antecedentes aparejados a estos autos, en especial, las fotografías no datadas que han sido acompañadas en respaldo, debe necesariamente colegirse que estos resultan insuficientes para determinar si efectivamente se alteró el “*statu quo*” vigente, mediante la instalación de un candado en el acceso al inmueble arrendado, puesto que, según se ha consignado, la recurrida alega el abandono del mismo.

Por el contrario, las copias de correos electrónicos reproducidos, que dan cuenta de las conversaciones sostenidas entre los apoderados de las partes; más la certificación practicada por receptor judicial en causa Rol V-52-2020 del Juzgado de Letras de San José de la Mariquina, sobre entrega del inmueble arrendado, conforme al artículo 6 de la Ley N° 18.101; y los documentos de fecha 3, 13 y 15 de abril de 2020, relacionados con el retiro de bienes desde el retazo de terreno objeto del contrato de arrendamiento, son sugestivos de una dinámica diversa a la afirmada por los recurrentes y relacionada, más bien, con discrepancias en torno a la interpretación, vigencia y ejecución de los vínculos jurídicos que unirían a las partes y/o terceros.

OCTAVO: Que, en las circunstancias antes indicadas, se está ante la carencia de uno de los requisitos elementales para la procedencia de esta acción cautelar de rango constitucional, atendido que no se allegaron antecedentes bastantes, que permitan concluir que los actos por los cuales se reclama se materializaron, ni en la forma descrita en el recurso.

En esto no es banal acentuar y reiterar que para que proceda el recurso de protección se requiere que efectivamente se hayan realizado



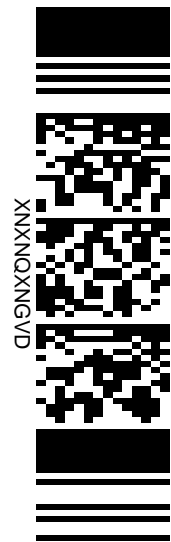
actos u ocurrido omisiones, con carácter de arbitrarios o contrarios a la ley, que realmente priven, perturben o amenacen el debido ejercicio de un derecho indubitado y no disputado del afectado. Lo anterior determina que el ámbito de la acción cautelar que describe el artículo 20 de la Carta Fundamental comprenda solamente situaciones inequívocas, de fácil y rápida comprobación, dentro de un procedimiento breve y sumarísimo; aspecto que no se ha avistado concurrente en la especie en virtud de todo lo razonado.

En efecto, el reclamante da cuenta de un incumplimiento contractual, al aseverar que no se le permite acceder al objeto de un contrato de arrendamiento, en concreto un inmueble, respecto del cual la recurrida acusa, de contrario, abandono. En tales circunstancias su pretensión debiese ser resuelta en un procedimiento declarativo, en el cual tenga la posibilidad de presentar los diversos medios de prueba con que cuenta, emplazando debidamente a la contraria, a fin que tenga la posibilidad de exponer y probar sus argumentos de defensa. Toda esta actividad procedimental, que involucra la inversión de mayor cantidad de tiempo, escapa al marco estrecho de un recurso de protección.

NOVENO: Que dimana como colofón de los raciocinios apuntados, que la presente acción constitucional intentada no tiene visos de prosperar, tornándose, por ende, innecesario el análisis de los restantes documentos acompañados durante la tramitación y previo a la vista de la causa, por estar relacionados con un debate que, según lo dicho, excede los contornos de esta acción cautelar.

DÉCIMO: Que, por último, es menester dejar aclarado que lo antes reflexionado es sin perjuicio que la tutela que infructuosamente se ha reclamado en esta sede y por esta vía, en cuanto fuere procedente, pueda ser otorgada mediante el correcto empleo de los mecanismos idóneos dispuestos por el ordenamiento jurídico.

En virtud de lo expuesto, normas citadas, y visto, además, lo dispuesto por el artículo 20 de la Constitución Política de la República y Auto Acordado de la Excm. Corte Suprema sobre Tramitación y Fallo del Recurso de Protección de Garantías Constitucionales, se **RECHAZA, sin costas**, la acción de protección interpuesta por don Juan Francisco Tamayo Medina y Sociedad Áridos del Sur SpA, representados por el abogado, don



Ricardo Morales Guarda, en contra de doña Roselia del Pilar Becerra Seguel, representada por el abogado, don Rafael Asenjo Pérez.

Regístrese, comuníquese y archívese, en su oportunidad.

Redacción a cargo del Ministro Titular, Señor Luis Moisés Aedo Mora.

N°Protección-1257-2020.

Juan Ignacio Correa Rosado
MINISTRO
Fecha: 18/06/2020 10:09:24

Luis Moises Aedo Mora
MINISTRO
Fecha: 18/06/2020 12:47:31

Maria Elena Llanos Morales
MINISTRO
Fecha: 18/06/2020 12:35:33



Pronunciado por la Primera Sala de la C.A. de Valdivia integrada por los Ministros (as) Juan Ignacio Correa R., Luis Moises Aedo M., Maria Elena Llanos M. Valdivia, dieciocho de junio de dos mil veinte.

En Valdivia, a dieciocho de junio de dos mil veinte, notifiqué en Secretaría por el Estado Diario la resolución precedente.



**INFORME DE ANÁLISIS DE LOS EFECTOS AMBIENTALES NEGATIVOS
Y FORMA EN QUE LOS EFECTOS SE ELIMINAN, CONTIENEN O REDUCEN**

PROCEDIMIENTO SANCIONATORIO ROL F-024-2024

El presente informe fue confeccionado por Fundo Las Camelias SpA., con apoyo de Toniotti Ambiental SpA. y TM Abogados, con la finalidad de realizar una caracterización acuciosa de los efectos ambientales ocasionados por la infracción vinculada al procedimiento sancionatorio ROL F-024-2024, donde se imputa una extracción de áridos que debió haber ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Los efectos negativos generados por el incumplimiento, serán utilizados para proponer un plan de acciones y metas que se implementará para cumplir satisfactoriamente con la normativa ambiental que se imputa como vulnerada, así como para contener, reducir o eliminar estos efectos.

Se presenta versión al 8 de agosto de 2025.

Tabla de contenido

1. El cargo imputado	3
2. El proyecto objeto de este procedimiento sancionatorio	3
3. Los efectos ambientales imputados por la SMA	4
4. Historia de la propiedad, y localización de los distintos roles que componen el predio y de los pozos explotados.	5
5. Representatividad de los estudios de “línea de base” que se presentaron en la DIA para definir los efectos ambientales	7
6. Efectos ambientales vinculados a la pérdida de bosque nativo	9
7. Medidas para contener o reducir los efectos por la pérdida de bosque nativo.....	13
8. Efectos ambientales vinculados a la pérdida de suelo (cubierta vegetal).....	14
9. Medidas para contener o reducir los efectos sobre pérdida de suelo	16
10. Procesamiento de existencias.....	17
11. Efectividad de la humectación de caminos, limitar la velocidad de desplazamiento, encarpado de camiones y chancado y harneado en húmedo.....	20
12. Emisión de material particulado	21
Al respecto se a este PDC se adjuntan dos informes: Informe de emisiones periodo 2013-2023 ; y Informe de emisiones periodo de vigencia del PDC.....	21
12. Efectos sobre las áreas inundadas	21
14. De la extracción de aguas sobre el río Cruces.	27

1. El cargo imputado

Con fecha 6 de agosto de 2024, la SMA le formuló un cargo a María Concepción Seguel Seguel, Roselia Becerra Seguel y Fundo Las Camelias Spa. Entre ambas existe una relación de madre a hija, teniendo la primera la representación legal del Fundo Las Camelias SpA., mientras que la segunda tiene la administración de la empresa.

El cargo imputado consiste en la *“ejecución de un proyecto de extracción industrial de áridos, correspondiendo a una extracción de más de 100.000 m³ totales de material removido durante la vida útil del proyecto el cual abarca una superficie total mayor a 5 hectáreas, sin contar con una Resolución de Calificación Ambiental que lo autorice”*.

El cargo fue calificado como grave, al tenor del artículo **36 N° 2 literal d) de la Ley N° 20.417**, el que se refiere a la *“ejecución de proyectos o actividades del artículo 10 de la Ley N° 19.300 al margen del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, si no están comprendidos en los supuestos de la letra f) del número anterior¹”*. Con ello, la autoridad administrativa está exigiendo el ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (“SEIA”), a través de la presentación de una Declaración de Impacto Ambiental (“DIA”), dado que no concurren los efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300.

Los Titulares **aceptan los efectos del cargo imputado**, y comprometen el ingreso al SEIA de un proyecto cuyo objetivo será remediar los componentes ambientales afectados, y regularizar la actividad extractiva de áridos.

2. El proyecto objeto de este procedimiento sancionatorio

El Fundo Las Camelias SpA. es un proyecto de extracción y procesamiento de áridos que se realiza en el sector de Puile, Km 4, comuna de la Mariquina, Región de Los Ríos.

¹ La referencia a la “letra f) del número anterior”, se remite al artículo 36 N° 1 literal f), el que califica como gravísima el no haber ingresado al SEIA cuando la actividad involucró alguno de los efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300. Estos efectos, características y circunstancias, son los que gatillan el ingreso como Estudio de Impacto Ambiental.

En el año 2017, se suscribieron² una serie de contratos de extracción de áridos con don Juan Tamayo Medina y la empresa de su propiedad Áridos del Sur SpA. La relación con el arrendatario fue siempre muy difícil, pues desde un comienzo no respetó ni las cantidades ni los lugares asignados para la extracción de áridos, y mantuvo siempre una actitud hostil e irrespetuosa con las dos administradoras del Fundo Las Camelias.

Para velar por el respeto a nuestra normativa ambiental, durante el año 2021 le informamos verbalmente de estas irregularidades a la Oficina Regional de la SMA en Valdivia, y adicionalmente, nos pusimos en contacto con una empresa consultora, quien nos recomendó presentar una DIA y una autodenuncia ante la SMA.

Lamentablemente la estrategia propuesta por la consultora no tuvo los resultados esperados, ya que, a pesar de los abultados honorarios cobrados, se declaró el término anticipado de la evaluación ambiental por falta de información relevante y esencial, y la autodenuncia fue rechazada por la SMA, también por defectos formales, y todo terminó en una formulación de cargos en contra nuestra.

Adicionalmente, iniciamos una serie de juicios para lograr la terminación del arriendo que nos ligaba con el Sr. Tamayo y la restitución de la parte de la propiedad que era utilizada en sus labores extractivas. Tamayo por su parte, nos demandó por obstaculizar su actividad y por las existencias dejadas al interior del predio³. Ninguna de las demandas del Sr. Tamayo fue acogida.

3. Los efectos ambientales imputados por la SMA

En la formulación de cargos, la SMA imputa que al año 2023 se han extraído desde el Fundo Las Camelias la cantidad de **691.579 m³** durante toda la vida útil del proyecto, en una superficie que alcanza las **21.90 ha**.⁴

² Los permisos de esta actividad son: Decreto Exento N° 2635 de 20 de agosto de 2019 y Decreto Exento N° 1093, de 14 de abril de 2020, donde la Ilustre Municipalidad de Mariquina autoriza a Fundo Las Camelias SpA, representada por Roselia Becerra Seguel, a la extracción de áridos en un pozo del Fundo Las Camelias.

³ El detalle de los juicios es el siguiente: causa civil Rol C-600-2020, tramitada ante el Juzgado de Letras de Mariquina; la respectiva sentencia de segunda instancia dictada por la Corte de Apelaciones de Valdivia en causa Rol N° 119-2023; y la sentencia de la Corte Suprema recaída en el recurso de casación Rol N° 222.914-2023. Asimismo, la querrela por apropiación indebida interpuesta por Áridos del Sur SpA en contra de Fundo Las Camelias SpA y doña Roselia del Pilar Becerra Seguel (RIT 1363-2023); Finalmente, se incorpora también el Recurso de Protección Rol N° 1257-2020

⁴ Formulación de cargos, numerales 29 y 30.

Para identificar los efectos ambientales de dicha actividad, debemos remitirnos a la formulación de cargos, donde la SMA señaló que: *“de acuerdo con los efectos reconocidos en la autodenuncia y el análisis realizado por esta SMA, teniendo presente la localización del proyecto, los componentes ambientales sensibles y la naturaleza del proyecto, es posible sostener que existen antecedentes suficientes que vinculan la presente infracción con los siguientes efectos: (i) Pérdida de bosque nativo; (ii) Pérdida de suelo (cubierta vegetal) y; (iii) Áreas inundadas”*⁵.

Se reconoce expresamente que dichos efectos ambientales adversos se generaron a partir del hecho infraccional constatado, y se incluyen además los efectos vinculados a las emisiones atmosféricas.

4. Historia de la propiedad, y localización de los distintos roles que componen el predio y de los pozos explotados.

Antes de entrar a analizar los efectos ambientales, es necesario responder a la observación de la SMA que dice: *“es relevante destacar que, la información proporcionada en el PDC es insuficiente para graficar y localizar adecuadamente los polígonos de los distintos predios - con sus roles- y pozos que han sido explotados con o sin permisos municipales dentro del Fundo Las Camelias, cuya identificación es fundamental para un correcto análisis de la descripción de efectos negativos del proyecto”*, solicitando un informe que *“desarrolle brevemente la historia de los lotes que conforman el Fundo Las Camelias”*.

Respondiendo a la consultado se aclara que al fallecimiento de don Anselmo Becerra Delgado, se concedió la posesión efectiva a su viuda doña a doña María Concepción Seguel Seguel y a su hija doña Roselia del Pilar Becerra Seguel. Dentro de los bienes incluidos en la posesión efectiva, se encuentra una hijuela ubicada en Puile de aproximadamente 60 ha.

En el año 2019 la hijuela de aproximadamente 60 ha se subdivide en dos lotes, el Lote A denominado como “Fundo Las Camelias” y el Lote B, según consta en el plano archivado en el N°334/2019 del CBR. Al Lote A de 57,1 ha se le asignó el Rol 320-72; y al Lote B de 1,9 ha el Rol 320-410.

En el año 2020 doña María Concepción Seguel Seguel adquiere de doña Roselia del Pilar Becerra Seguel, el Lote A. Dicha venta fue inscrita en CBR de Mariquina a fojas N° 1126v número 1317 del año 2020. Posteriormente se realizó otra subdivisión, dando origen al Lote Las Camelias de 1,9 ha.

Después de las subdivisiones, quedaron los siguientes lotes:

⁵ Formulación de cargos, numeral 34.

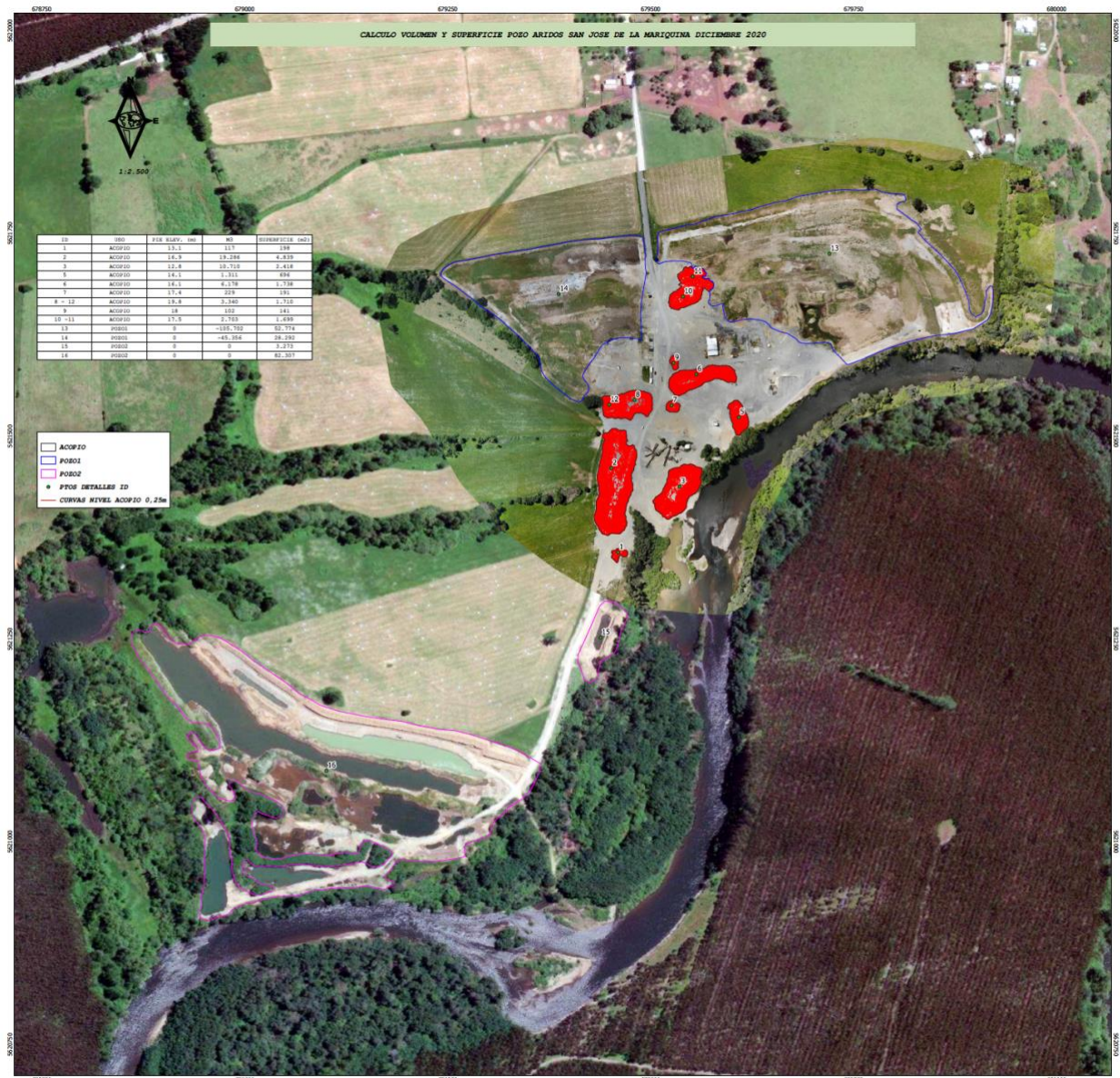
	Superficie	Rol
Lote A Fundo Las Camelias	57,1 ha	320-72
Lote B	1,9 ha	320-410
Lote Las Camelias	1,9 ha	320-298

En la siguiente imagen se observa la distribución territorial de los roles. Lo enmarcado en rojo corresponde al Rol 320-72 (Fundo Las Camelias), lo que está en color amarillo corresponde al Rol 320-298; y lo dibujado con color azul es el Rol 320-410:



Los pozos que ya han sido explotados son los siguientes⁶:

⁶ No se dispone del KMZ de esta imagen, pero su fuente se encuentra en la DIA del proyecto Las Camelias, Anexo 21.



5. Representatividad de los estudios de “línea de base” que se presentaron en la DIA para definir los efectos ambientales

La SMA formuló una observación vinculada a la falta de representatividad de los estudios de línea de base que se presentaron en la DIA del proyecto “extracción y procesamiento de áridos Fundo Las Camelias”.

Específicamente, la SMA observó la siguiente: “se hace presente que los informes consistentes en la “Caracterización Ambiental Ecosistema Terrestres” y el “Estudio

Edafológico” fueron elaborados en el ámbito de la presentación al SEIA del proyecto “Extracción y Procesamiento de Áridos Fundo Las Camelias”, ingresado a evaluación ambiental el 17 de octubre de 2022, y que fue terminado anticipadamente el 24 de noviembre de 2022 por la Dirección Regional del SEA Los Ríos. Dicho proyecto, consideraba materializar una nueva área de extracción y explotación de áridos y, adicionalmente, regularizar el área de extracción y explotación objeto del presente procedimiento sancionatorio, ambas emplazadas al interior del Fundo Las Camelias. Sin embargo, estos sólo contemplan un levantamiento de información ambiental respecto de la nueva área de explotación (proyectada) y no de aquella explotada con anterioridad, que es objeto del presente procedimiento sancionatorio”.

A nuestro entender, dicha observación está directamente vinculada con la falta de claridad sobre la localización de los distintos roles que componen el predio y de los pozos explotados, y se esperamos que estas dudas hayan sido aclaradas con la información dada en el numeral anterior.

A mayor abundamiento, se debe precisar que el área de explotación previsto en la DIA corresponde principalmente al predio Rol 320-72 (Fundo Las Camelias).

En la DIA se indica que el área de influencia del componente suelo fue de 54,08 ha⁷, lo que abarca prácticamente la totalidad del Fundo Las Camelias, el cual tiene una superficie de 57 ha. Asimismo, en la DIA se indica que el objetivo general del proyecto es *“evaluar la extracción y procesamiento de áridos realizada desde los Roles 320-298; 320-410 (explotados previamente) y la proyección del Rol 320 -72 en términos de aumento de extracción y procesamiento de áridos, correspondiente a una producción anual de 150.000 m³ con una proyección de 6,2 años equivalente a 929.420 m³”*. Incluso más, en la DIA se graficaron las extracciones históricas del Fundo Las Camelias.

Ambos antecedentes demuestran que los estudios presentados en la DIA son representativos para modelar los efectos de la infracción imputada, ya que los estudios de “línea de base” se efectuaron en casi la totalidad del Fundo Las Camelias e incluyeron a las áreas explotadas con anterioridad a la formulación de cargos.

La inclusión de las áreas ya explotadas, es una exigencia expresa de nuestra legislación ambiental y proviene del art. 12 del Reglamento del SEIA, que señala que *“En caso de modificarse un proyecto o actividad, la calificación ambiental deberá recaer sobre dicha modificación y no sobre el proyecto o actividad existente, aunque la evaluación de impacto ambiental considerará la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto o actividad existente para todos los fines legales pertinentes”*.

⁷ DIA, Capítulo 3, pág.

Sin perjuicio de lo anterior, se complementará la descripción de los efectos en base a visitas al predio realizadas en el mes de marzo de 2025.

6. Efectos ambientales vinculados a la pérdida de bosque nativo

En relación con la pérdida de bosque nativo, la SMA indicó que *“la titular señala, en su autodenuncia que “(..) fueron arrancados y talados alrededor de 638 árboles en total, con predominio sobre un 80% de nativo”. Mientras que, de acuerdo con el Reporte Técnico, en un periodo que media entre 2013 y enero de 2023, fue posible estimar que la pérdida de bosque nativo sería del orden de 6,66 hectáreas”*.

Esta parte concuerda que la actividad extractiva imputada, produjo los efectos ambientales antes transcritos. No obstante, para entregar una mayor precisión en torno a este efecto ambiental, en lo sucesivo caracterizará el tipo de vegetación boscosa presente en el sector.

El área de intervención se encontraba altamente intervenida, y la vegetación originaria había sido remplazada por praderas con fines productivos, mientras que las especies arbóreas se desplazaron hacia sectores marginales. La predominancia de las praderas se observa en todas las imágenes satelitales expuestas precedentemente.

Para caracterizar la vegetación arbórea presente en el Fundo Las Camelias, se debe acudir a un estudio denominado **“Caracterización Ambiental Ecosistema Terrestre”**, el cual se encuentra contenido en el Anexo 5 de la DIA del Proyecto “Las Camelias”. En este estudio la caracterización del componente flora y vegetación, fue elaborada a partir de antecedentes bibliográficos⁸ disponibles para el sector donde se ubica el Proyecto, y de la información recopilada durante una campaña de terreno correspondiente a primavera de 2021, la cual fue llevada a cabo por dos especialistas de flora y vegetación vascular terrestre, quienes realizaron un recorrido pedestre por el fundo Las Camelias.

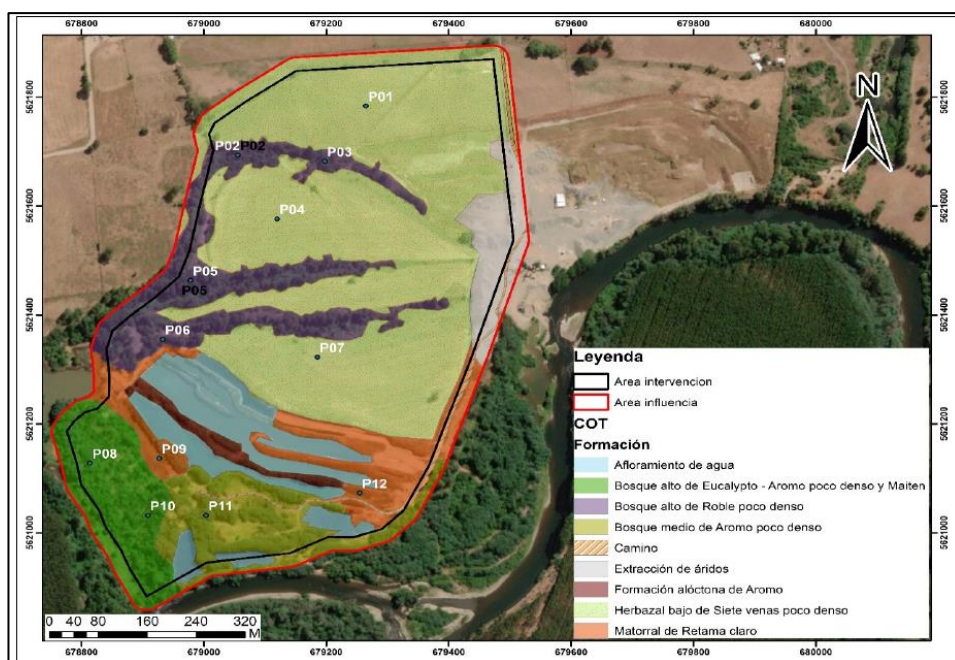
También se preparó el **“Informe técnico cálculo y análisis de indicadores ecológicos Fundo Las Camelias”**, que actualizó al mes de marzo de 2025, la información que fue presentada en la caracterización incluida en la DIA.

De acuerdo a dicha prospección se determinaron seis unidades boscosas, utilizándose la metodología de “Carta de ocupación de Tierras” propuesta por Étienne y Prado (1982). Esta

⁸ En particular, se consultaron los siguientes documentos: “La Vegetación Natural de Chile: Clasificación y Distribución Geográfica” (Gajardo, 1994), y “Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile” (Luebert y Pliscoff, 2006).

metodología consiste en realizar un muestreo de la vegetación en cada unidad encontrada, caracterizando cada uno de los tipos biológicos, junto con determinar la cobertura vegetal y las especies dominantes.

Las seis unidades boscosas que se identificaron son las siguientes: (i) bosque nativo; (ii) bosque mixto; (iii) bosque asilvestrado; (iv) matorral; (v) praderas, y; (vi) otros. Estas unidades se distribuyen en el predio de acuerdo a la Figura 1:



a) Bosque nativo

En la unidad de **bosque nativo**, se identifica una formación de bosque nativo alto con presencia de la especie *Nothofagus obliqua* (denominado como “roble pellín”) que presenta una baja densidad.

La siguiente tabla muestra la abundancia, riqueza, diversidad y cobertura de la unidad 1 bosque nativo⁹:

⁹ Fuente: “Informe técnico cálculo y análisis de indicadores ecológicos Fundo Las Camelias”, marzo 2025.

Nombre científico	P2	P3	P5	P6	N° especies	Abundancia	Diversidad
Nothofagus obliqua (Mirb.) Oerst.	2	4	5	3	14	0,19	0,31
Aristotelia chilensis (Mol.)	2	3	2	2	9	0,12	0,25
Myrceugenia planipes (Hook. & Arn.) O. Berg	4	+	2	1	7	0,09	0,22
Chusquea quila Kunth	1	2	1	2	6	0,08	0,20
Maytenus boaria Mol.	3	2	1		6	0,08	0,20
Amomyrtus luma Mol	1		1	1	3	0,04	0,13
Blepharocalyx cruckshanksii (Hook & Arn.) Nied.	1	+	1	1	3	0,04	0,13
Boquila trifoliata (DC.)	1		2		3	0,04	0,13
Cissus striata Ruiz et Pav.	1	+	2		3	0,04	0,13
Laureliopsis philippiana (Looser) Schodde			2	1	3	0,04	0,13
Luma apiculata (DC.) Burret	1	+	1	1	3	0,04	0,13
Rubus ulmifolius Schott	1	+	1	1	3	0,04	0,13
Trifolium repens L.			3		3	0,04	0,13
Acacia dealbata		2			2	0,03	0,10
Muehlenbeckia hastulata (J.E. Sm.) Johnst.		2			2	0,03	0,10
Azara dentata Ruiz & Pav.	1	+			1	0,01	0,06
Blechnum hastatum Kaulf.	+	+	1		1	0,01	0,06
Lomatia dentata (R. et P.) R. Br	1				1	0,01	0,06
Pinus radiata Don.		1			1	0,01	0,06
Rhaphithamnus spinosus (A.L. Juss.) Mold. 1 +			1	+	1	0,01	0,06
Convolvulus arvensis L.	+	+	+		0	0,00	+
Lapageria rosea Ruiz et Pav.	+				0	0,00	+
Luma chequen (Molina) A. Gray	+				0	0,00	+
Plantago lanceolata L.				+	0	0,00	+
Populus deltoides M.		+			0	0,00	+
Ranunculus repens L.	+		+	+	0	0,00	+
Solanum ligustrinum Lodd		+			0	0,00	
Indicadores					75	1	2,704

b) Bosque mixto

En esta unidad desarrollan formaciones vegetales arbóreas constituidas tanto por especies nativas como adventicias. Según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), las estructuras o rodales que constituyen esta unidad vegetacional presentan un código de “monte bajo artificial”.

Se encuentra presente un Bosque alto de *Eucalyptus globulus* - *Acacia dealbata* poco denso, acompañado de *Maytenus boaria*, esta formación corresponde a un bosque mixto que presenta una altura alta. La cobertura de copa de la estructura o rodal va entre un 50 a 75% dominado principalmente por individuos de *Eucalyptus globulus* (eucalipto) y *Acacia dealbata* (aromo), acompañado de *Maytenus boaria* (maitén).

Esta estructura tiene una superficie de 4,38 ha lo que corresponde a un 8,09% del área de influencia, y presenta la siguiente composición¹⁰:

¹⁰ Idem.

Nombre científico	P8	P10	N° especies	Abundancia	Diversidad
Maytenus boaria Mol	4	2	6	0,38	0,37
Eucalyptus globulus Labill.	1	3	4	0,25	0,35
Rubus ulmifolius Schott	1	1	2	0,13	0,26
Luma apiculata (DC.) Burret	1		1	0,06	0,17
Myrceugenia planipes (Hook. & Arn.) O. Berg	1	p	1	0,06	0,17
Plantago lanceolata L.		1	1	0,06	0,17
Ranunculus repens L.		1	1	0,06	0,17
Daucus carota L.		p	0	0,00	
Malva. nicaeensis All.	p		0	0,00	
Rosa eglanteria L.	p		0	0,00	
Taraxacum officinale L.		p	0	0,00	
Teline monspessulana (L.) K. Koch	p		0	0,00	
Indicadores			16	1,00	1,667

c) Bosque asilvestrado

El bosque asilvestrado se vincula a formaciones vegetales arbóreas constituidas por especies adventicias. Se trata de un tipo de bosque medio de *Acacia dealbata* poco denso, siendo éste un bosque alóctono dominado principalmente por individuos de *Acacia dealbata* (aromo)¹¹.

Los resultados de abundancia, riqueza, diversidad y cobertura de la Unidad 3 Bosque Asilvestrado son los siguientes¹²:

Nombre científico	P11	N° especies	Abundancia	Diversidad
Acacia dealbata L.	5	5	0,07	0,18
Hypericum perforatum L.	p	0	0	
Maytenus boaria Mol.	p	0	0	
Rubus ulmifolius Schott	p	0	0	
Indicadores		5	0,07	0,181

d) Matorral

En esta unidad se desarrollan formaciones vegetacionales arbustivas constituidas principalmente por especies adventicias. Según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), las estructuras que constituyen esta unidad vegetal presentan un código de “matorral abierto” con pasto muy degradado y/o arbustos ramoneados.

¹¹ Las unidades identificadas como “matorral, praderas, y otros”, presentaron unidades arbóreas en cantidades muy menores y de manera aislada.

¹² Fuente: Informe técnico cálculo y análisis de indicadores ecológicos Fundo Las Camelias”.

En el sector existe un matorral alto de *Teline monspessulana*, esta formación corresponde a un bosque alóctono que presenta una altura media, según la clasificación de Etienne & Prado (de 4 a 8 m), mientras que la cobertura de copa de la estructura o rodal va entre un 50 a 75% dominado principalmente por individuos de *Acacia dealbata* (aromo). Esta estructura tiene una superficie de 5,23 ha lo que corresponde a un 9,67% del área de influencia.

e) Pradera

En esta unidad se desarrollan formaciones vegetacionales herbáceas constituidas principalmente por especies adventicias. Según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), las estructuras que constituyen esta unidad vegetal presentan un código 3.1 Pradera natural degradada o matorral abierto con pasto degradado y arbustos no ramosos.

f) Observaciones de la SMA.

La SMA solicitó analizar dentro de los efectos ambientales de la infracción imputada, la (i) diversidad; (ii) riqueza; (iii) abundancia; (iv) equitatividad; (v) representatividad; (vi) unicidad; (vii) escasez; (viii) hábitat de especies en categoría de conservación y/o protegidas por Ley; y (ix) capacidad de regeneración; tanto de la flora, suelos, y lagunas. Por su complejidad, el análisis sobre la flora se presenta en un documento anexo a esta Minuta de Efectos, denominado como “*Informe técnico cálculo y análisis de indicadores ecológicos Fundo Las Camelias*”.

7. Medidas para contener o reducir los efectos por la pérdida de bosque nativo

En razón de lo expuesto, se identificaron efectos negativos sobre bosque nativo y especies adventicias, identificándose también las especies arbóreas predominantes en el sector.

Sin embargo, el porcentaje de 42% de especies nativas y 58% adventicias que es identificado en el informe “Caracterización Ambiental Ecosistema Terrestre”, no es consistente con lo señalado en el Informe Técnico de fiscalización Ambiental DFZ-2024-1545-XIV-SRCA, que indica que fueron arrancados y talados alrededor de 638 árboles en total, con predominio sobre un **80%** de nativo producto de extracciones realizadas durante el periodo 2005 al 2017. A su vez, este dato se extrajo a partir de los números dados en la autodenuncia de Las Camelias.

A pesar de que las cifras dadas en la autodenuncia eran preliminares y no fueron respaldadas con una visita a terreno, esta parte igualmente se compromete a incorporar en la DIA una reforestación con un 80% de bosque nativo y con 800 ejemplares arbóreos, comprometiéndose a una tasa de prendimiento o supervivencia de un 90%, y en una superficie de 7 ha.

8. Efectos ambientales vinculados a la pérdida de suelo (cobertura vegetal)

En relación con la pérdida de suelo, en la formulación de cargos¹³ se indica que *“producto de la extracción de áridos en sectores del predio del Fundo Las Camelias fuera de los Roles autorizados, se produjo la eliminación de la capa vegetal en suelos no autorizados, y claramente un detrimento de los recursos naturales existentes en el predio. Complementando lo anterior, el Reporte Técnico identificó “cambios en la superficie del Fundo Las Camelias estimándose la eliminación de cerca de 19,15 hectáreas de cobertura vegetal entre los años 2005, y enero de 2023”.*

Para identificar los efectos sobre esta pérdida de suelo, hay realizar una caracterización físico-química de esta componente. Para ello, se debe acudir a Anexo 6 “Estudio Edafológico” de la DIA proyecto Las Camelias.

Para realizar dicho estudio, se realizó una campaña de terreno el día 8 de septiembre de 2021 y se realizaron 3 calicatas, distribuidas en el predio. Dichas muestras fueron analizadas en el **Laboratorio “Agroanálisis” de la Universidad Católica** en Santiago, siendo evaluados los siguientes parámetros: pH, conductividad eléctrica, materia orgánica, cationes solubles (Ca, Mg, Na), relación adsorción de sodio (RAS), densidad aparente, capacidad de campo, punto de marchitez permanente, humedad aprovechable y por último porcentaje de arcilla, limo y arena, determinando así su clase textural.

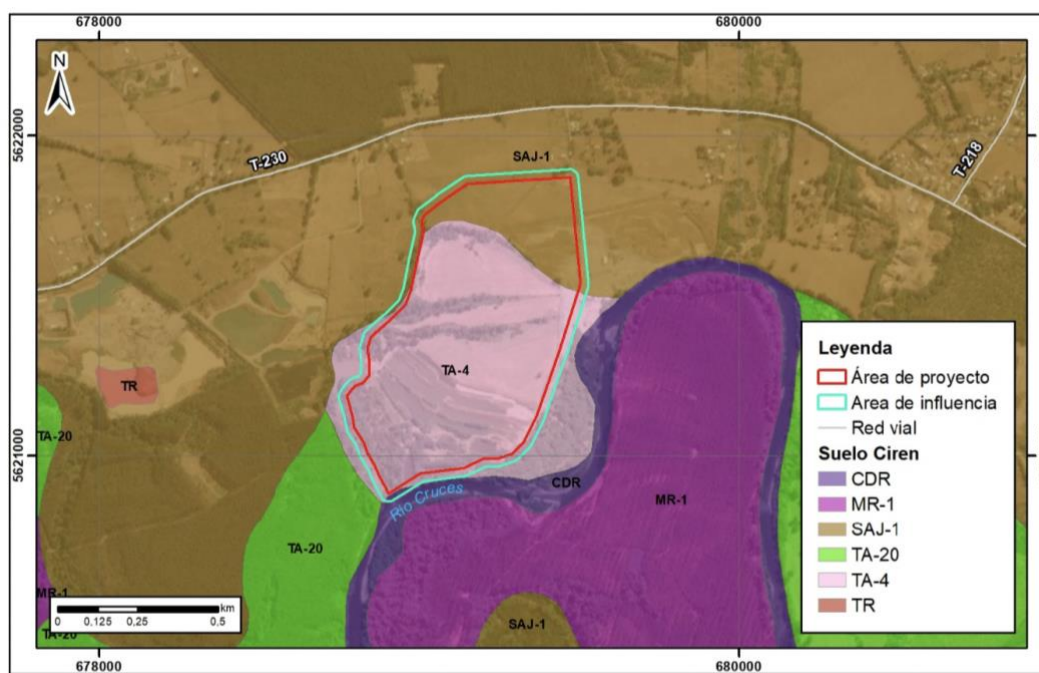
En terreno se observaron suelos sin erosión aparente, ligeramente inclinados, moderadamente profundos, suelos húmedos a saturados de texturas medias, presencia de macrofauna, nivel freático alto. Hay presencia de cobertura vegetal en el entorno inmediato de muestreo, principalmente pradera natural, bosque (nativo, mixto y asilvestrado) y matorral. Los resultados de laboratorio arrojan que son suelos con abundante materia orgánica, pH moderadamente ácido, baja concentración de sales solubles (C.E) por lo tanto no es salino, de igual manera no es sódico debido a su bajo valor en absorción de sodio (RAS). Por otro lado, las propiedades físicas muestran que la textura predominante en los perfiles es Franco Limosa, clasificando, así como una textura media.

¹³ Nnumeral 36.

De acuerdo a lo indicado en el Estudio de Edafológico, al sector le es posible asignar una de Capacidad de uso de **Suelo Clase V**.

El suelo clase V corresponde a suelos no arables, depresionales (depresión intermedia), sin cota suficiente para evacuar exceso de agua. Presentan generalmente una estrata impermeable con un alto contenido de materia orgánica. No poseen riesgos de erosión y si lo tuviesen es escaso, el uso principal es empastadas, praderas naturales o forestales. Suelos casi planos, demasiado húmedos, condicionados a inundaciones frecuentes. Es posible establecer que las principales limitaciones del suelo se asocian a un drenaje insuficiente, inundación frecuente y nivel freático alto.

Adicionalmente, de acuerdo al estudio Agrológico de la Región de los Ríos (CIREN, 2017), el área del Proyecto se encuentra mayormente emplazada en la “Unidad no Diferenciada”, llamada **Terrazas Aluviales** cuyo símbolo cartográfico es TA. Se trata de suelos que son bastante comunes en el sector donde se encuentra ubicado el Fundo Las Camelias. En la siguiente imagen es posible observar las series de suelos del Fundo Las Camelias y sus sectores aledaños:



Fuente: Estudio Agrológico Región de los Ríos CIREN (2017).

De este modo, los efectos en el terreno se produjeron por la pérdida de 19,15 hectáreas de cobertura vegetal en suelos de categoría V, el que tenía las condiciones físico-químicas que fueron descritas por los estudios del laboratorio Agroanálisis.

Adicionalmente, la SMA solicitó analizar dentro de los efectos ambientales de la infracción imputada, la (i) diversidad; (ii) riqueza; (iii) abundancia; (iv) equitatividad; (v) representatividad; (vi) unicidad; (vii) escasez; (viii) hábitat de especies en categoría de conservación y/o protegidas por Ley; y (ix) capacidad de regeneración.

Diversidad	No se perderá la capacidad del recurso suelo para sustentar la biodiversidad, por cuanto no se generará degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.
Riqueza	Se trata de un suelo de categoría V. Son suelos altamente intervenidos que tienen características de pradera. Sin embargo, corresponde a suelos no arables, sin cota suficiente para evacuar exceso de agua. Suelos casi planos, demasiado húmedos, condicionados a inundaciones frecuentes, con baja aptitud forestal y que no aptos para las actividades agrícolas.
Abundancia	De acuerdo al estudio Agrológico de la Región de los Ríos (CIREN, 2017), el área del Proyecto se encuentra mayormente emplazada en la “Unidad no Diferenciada”, llamada Terrazas Aluviales cuyo símbolo cartográfico es TA y la variación presente en el Fundo Las Camelias es TA-4. Según el estudio del Ciren este tipo de suelo es frecuente en la región, y no habría impactos sobre elementos únicos, escasos o representativos del tipo de suelo.
Equitatividad	La distribución equitativa de la abundancia de especies se analiza a propósito de la flora.
Representatividad	Idem.
unicidad	Idem
escasez	Idem
Hábitat especies protegidas	En la formulación de cargos no se identificaron efectos sobre la fauna. En la DIA del proyecto no se identificó fauna protegida.
Capacidad regeneración	Se restaurará el escarpe superficial, por lo que sus características originales podrán ser recuperadas.

9. Medidas para contener o reducir los efectos sobre pérdida de suelo

Las medidas para recuperar el suelo afectado por la erosión y la extracción, consisten en la realización de trabajos de relleno con el objeto de recuperar el sector intervenido utilizando residuos tales como cortezas, lodos, fibra de madera y cenizas que provienen de la industria forestal, lo que son mezclados y dispuestos en capas sobre el suelo permitiendo recuperar

una superficie y transformarla en un suelo con mejores características para que pueda ser usado para la agricultura. Estas medidas serán comprometidas en la DIA que será ingresada a evaluación ambiental.

Ya se tienen las autorizaciones administrativas para realizar este proyecto, al contar con resolución de la Secretaría Ministerial de Salud, Resolución Exenta N° 9135 /2021. Adicionalmente, el Titular se encuentra en conversaciones con una empresa contratista del Ministerio de Obras Públicas, que va a empezar a construir una ciclovía en el sector, y necesita un lugar donde depositar la tierra (escarpe) que es retirado para la construcción de esta obra.

Dada la importancia de corregir el impacto causado, en la DIA el Titular se compromete a recuperar 19,15 ha de suelo a través de las siguientes acciones:

- i. En el rol 320-298 continuar con el cierre utilizando los residuos utilizados hasta ahora, hasta llegar a una cota lo más cercana a la original en el sector.
- ii. En el rol 320-410 se realizará la misma actividad para el cierre, es decir, se utilizarán residuos tales como cortezas, lodos, fibra de madera y cenizas que provienen de la industria forestal y material de rechazo que se encuentra en el predio.
- iii. Una vez que se llegue a la altura deseada en los sectores a intervenir se aplicará sobre la superficie una capa de tierra con corteza para establecer una pradera para su uso ganadero.
- iv. Las acciones que surjan en la evaluación ambiental.

Adicionalmente, para controlar los efectos de esta infracción, el Titular ya paralizó la extracción de áridos, y mantendrá esta paralización hasta que la actividad sea regularizada a través de la presentación de una DIA y la obtención de una Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable.

10. Procesamiento de existencias

Como actividad de subsistencia básica, el Titular propone procesar el material ya extraído el cual se encuentra acopiado en el predio. Este acopio¹⁴ se calculó en marzo de 2025 en 43.900 m³. Sin embargo, desde abril a julio de 2025, se han vendido 14.923 m³ de áridos, por lo que actualmente hay 28.977 m³ de áridos.

¹⁴ El cálculo se encuentra en el documento “Determinación de volúmenes contenidos en acopios de material pétreo y zonas lagunares”, que se acompaña al PDC.

Calculando que el PDC tiene una duración de 16 meses contado desde su aprobación y hasta la obtención de la RCA favorable, se compromete la venta de este material en una cantidad que no va a superar los 1.800 m³ mensuales (28.977:16).

En el documento “*Determinación de volúmenes contenidos en acopios de material pétreo y zonas lagunares*”, que se adjuntó al PDC, se indican las coordenadas UTM de los sectores de acopio del material. En este documento también hay evidencia fotográfica de los acopios y se explica la cantidad de material que hay depositado como existencias.

El procesamiento es simple, pues el material acopiado solo va a ser chancado y harneado, y no se va a realizar lavado de áridos. Cada comprador debe retirar el material en el predio, con sus propios camiones.

El procesamiento del material ya extraído y acopiado en el predio, no solo dará el sustento familiar, sino que además permitirá financiar la DIA y la ejecución de las medidas que serán comprometidas en dicho instrumento de gestión ambiental. Se hace presente que el Titular no obtuvo un beneficio económico por la extracción irregular de áridos, pues las utilidades de esta actividad (ganancias ilícitas) terminaron fundamentalmente en los bolsillos de don Juan Tamayo y su empresa relacionada.

La distribución de los acopios es la siguiente:



El origen de este material se acredita a través del [Recurso de Protección Rol 1257-2020](#), tramitado en la Corte de Apelaciones de Valdivia, donde el Sr. Tamayo reclamó por áridos procesados que quedaron como existencias al interior del predio, en una cantidad aproximada de 48.000 m³.

El recurso de protección fue rechazado en todas sus partes, pero es útil para acreditar el origen de las existencias, porque en el libelo, el Sr. Tamayo reclamaba por los siguientes acopios de áridos:

- 3 acopios de gravilla: Tamaño 7460 m³ y Tamaño 3/8" 1979 m³.
- 1 acopio de base (estabilizado) 12.227 m³.
- 2 acopios de gravilla rodado 1": 3959 m³ y 22.734 m³.

Lo anterior, se aprecia en el siguiente extracto de la sentencia:

1 Cortadora de Pasto Mezcla Bauker, 1 Tubo de Oxígeno". Luego señala: "Se deja constancia que fuera del espacio arrendado se encuentra lo siguiente: 3 Acopios de Gravilla Tamaño ¾ 7460 m3; tamaño 3/8 1979 m3, 1 Acopio de Base (estabilizado) 12.227 m3, 1 acopio Gravilla Rodado 1" 3959 m3, 1 acopio Gravilla Rodado 1" 22.734 m3, una excavadora Caterpillar Modelo 320 BL serie 6cr00857 y una grúa p&h serie 50433 de levante.



11. Efectividad de la humectación de caminos, limitar la velocidad de desplazamiento, encarpado de camiones y chancado y harneado en húmedo.

En relación a este punto se responde que la humectación de caminos internos con la frecuencia que las condiciones climáticas amerite, disminuye las emisiones, porque la circulación de vehículos por caminos no pavimentados levanta polvo (material particulado). Al mojar los caminos, las partículas de polvo se adhieren al suelo, reduciendo su liberación al aire. Esta medida es especialmente importante en épocas secas o con viento.

Algo similar ocurre con la limitación de velocidad máxima de camiones en caminos interiores, la cual disminuye las emisiones, porque a mayor velocidad, más turbulencia y succión, lo que levanta más polvo. Por lo mismo, limitar la velocidad (por ejemplo, a 20 km/h o menos) reduce la cantidad y altura de polvo suspendido.

El encarpado a la salida del área del proyecto, disminuye las emisiones porque evita que el material transportado (arena, grava, etc.) se derrame o libere polvo durante el transporte. Además, Reduce la posibilidad de dispersión de partículas en movimiento y contaminación fuera del sitio del proyecto

Finalmente, la ejecución de actividades de chancado y harneado en húmedo, disminuye las emisiones porque el chancado y harneado generan polvo fino. Si se realiza en húmedo, el agua captura las partículas en suspensión, evitando que se dispersen al ambiente. Esto es eficaz especialmente en materiales secos o en climas áridos.

12. Emisión de material particulado

La actividad productiva consiste en el procesamiento de material acopiado. En el procesamiento se ocupa una chancadora, una seleccionadora, y un cargador frontal. Se considera la venta de 2.195 m³ de material el mes, el tránsito de 7 camiones al día, en un camino con estabilizado de 500 metros de distancia.

Al respecto se a este PDC se adjuntan dos informes: [Informe de emisiones periodo 2013-2023](#) ; y [Informe de emisiones periodo de vigencia del PDC](#).

En el Informe de emisiones periodo 2013 a 2023, se concluye que: *“En la fase de Operación se presentaron las mayores emisiones de material particulado. Las emisiones totales anuales fueron de 1,10246 ton/año de MP10 y 0,613214 ton/año de MP2,5. Estas emisiones provienen principalmente de las actividades de excavación y el manejo de áridos”*.

Mientras que el informe de emisiones vinculado a la vigencia del PDC, se concluye que: *“De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla durante la actividad producto de la operación se emitiría al año 0.9356 ton anuales de MP10 y 0, 4445 ton anuales de MP2,5”*.

12. Efectos sobre las áreas inundadas

En la formulación de cargos¹⁵ se indica que *“se ha podido constatar la existencia de lagunas al interior del predio, las cuales no se encontraban presentes antes de las intervenciones efectuadas por las titulares. En relación con ello, se estima que, la extracción de áridos desde el pozo lastrero cercano a la ribera del río pudo generar un aumento del gradiente hidráulico desde el río produciéndose afloramientos de agua subterránea debido a filtraciones, generando lagunas de gran extensión. De acuerdo al Reporte Técnico, la zona de extracciones que se habría visto afectada por inundaciones, alcanza las 4,41 hectáreas”*.

Para conocer la cantidad de las lagunas, junto con su ubicación y dimensiones, el Titular encargó un estudio denominado *“[Determinación de volúmenes contenidos en acopios de material pétreo y zonas lagunares](#)”*, el que fue realizado por LG Ingenieros en marzo de 2023.

En atención a las cifras dadas en el informe volumétrico recién citado, se constató la generación de **6,23 hectáreas** de áreas inundadas correspondientes a las seis zonas lagunares, con un volumen total de 82.613 m³.

¹⁵ Numeral 37.

Dentro del estudio, se realizó un levantamiento topográfico donde se identificaron **seis zonas** lagunares dentro del predio, con acceso mediante caminos interiores. Estas lagunas se generaron íntegramente por la extracción irregular de Juan Tamayo y su empresa Áridos del Sur.

Se procedió a reconocer cada una de las áreas lagunares mediante su ubicación de acuerdo a las coordenadas geográficas. Este reconocimiento se realizó en terreno los días 4 y 5 de marzo de 2023. Se identificaron en terreno seis áreas lagunares existentes, las que se midieron para determinar los volúmenes de agua contenida, cuya ubicación es la siguiente:

Area	Pto. Medio	
	Norte m.	Este m.
Laguna 1	5.621.237	679.076
Laguna 2	5.621.200	679.020
Laguna 3	5.621.119	678.982
Laguna 4	5.621.020	679.202
Laguna 5	5.620.954	679.104
Laguna 6	5.621.279	678.822

Adicionalmente, se midió en terreno con un navegador GPS del tipo submétrico y se verificó que su posicionamiento correspondiera a cada una de las lagunas identificadas en el Fundo Las Camelias. A continuación, se midió la profundidad en varios puntos de cada laguna mediante la utilización de un Kayak y regleta topográfica, las distancia y diferencias de nivel también fueron determinación mediante el uso de la estación total, tomando un punto de referencia la orilla más cercana y la lectura del respectivo equipo. Junto con lo anterior se dejó registro fotográfico de al menos una medición por cada zona lagunar.

De acuerdo a las mediciones realizadas y procesada la información obtenida mediante sistema CAD, mediante software AutoCAD Civil 3D, se han obtenido los volúmenes de cada una de las lagunas, lo que se muestra en la tabla siguiente:

Area	Superficie	Vref	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Promedio	Volumen
	(m2)	(m.)	(m.)	(m.)	(m.)	(m.)	(m.)	(m.)	(m.)	(m3)
Laguna 1	6934	0.95	1.05	1.15	0.98	0.93			1.01	6666
Laguna 2	5703	1.29	1.32	1.42	1.35	1.20	1.42	1.50	1.36	7353
Laguna 3	24569	1.39	1.52	1.44					1.45	33844
Laguna 4	12357	1.30	1.39	1.41					1.37	16044
Laguna 5	5057	1.01	1.12	1.22	1.25				1.15	5525
Laguna 6	7694	1.71	1.92	1.78					1.80	13181

A mayor abundamiento, para determinar los posibles efectos de las lagunas sobre la calidad de las aguas, se le solicitó al **Servicio de Análisis Hidrogeoquímico al Laboratorio de la Universidad de la Frontera**, la realización de un análisis a la calidad del agua superficial del río Cruces y subterránea de algunos pozos presentes en el sector. Los muestreos se realizaron con fecha 25 de julio de 2022.

Los resultados de los Informes de Ensayo fueron entregados el 12 de agosto de 2022, donde se indica que todos los parámetros físicos como químicos analizados se encuentran dentro de norma, tanto para aguas superficiales como subterráneas, lo que hace posible descartar efectos sobre la calidad del componente hídrico a raíz de la infracción imputada. Este análisis también descarta que las aguas lagunares hayan sido contaminados con riles.

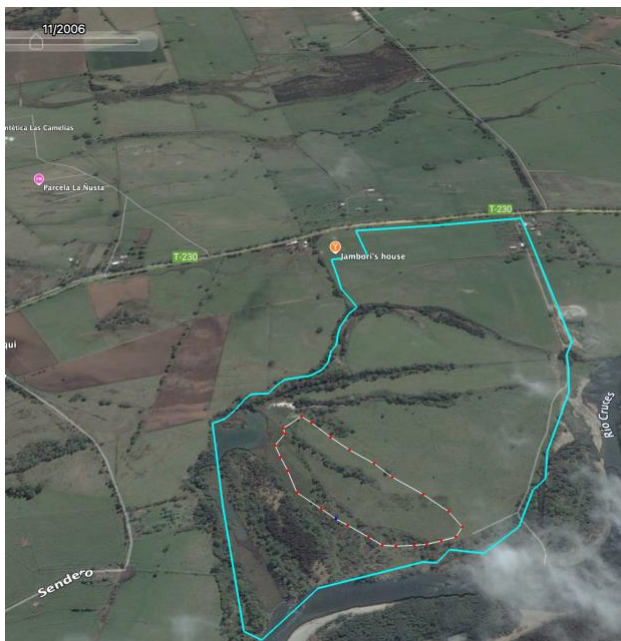
En consecuencia, se pudo identificar la cantidad de lagunas, su tamaño, profundidad y su volumen en m³, así como también se logró descartar una afectación a la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

13. Respuesta a observaciones de la SMA sobre áreas inundadas.

En sus observaciones la SMA señaló que “*respecto al efecto negativo “áreas inundadas”, se hace presente que, si bien las titulares presentaron una caracterización de las lagunas generadas en términos de volumen, aquello sólo daría cuenta de la posible extensión del efecto provocado, por tanto, el análisis deberá ser complementado con un examen sobre su magnitud y duración, con la finalidad de determinar su importancia. Por otro lado, respecto a la propuesta de medida para “contener o reducir los efectos sobre las lagunas”, consistente en la realización de una actividad de control de taludes, es posible concluir que aquella obedece a la inestabilidad de estos, por tanto, se deberá complementar la descripción del efecto negativo “Áreas inundadas” de la siguiente forma: “Generación de*

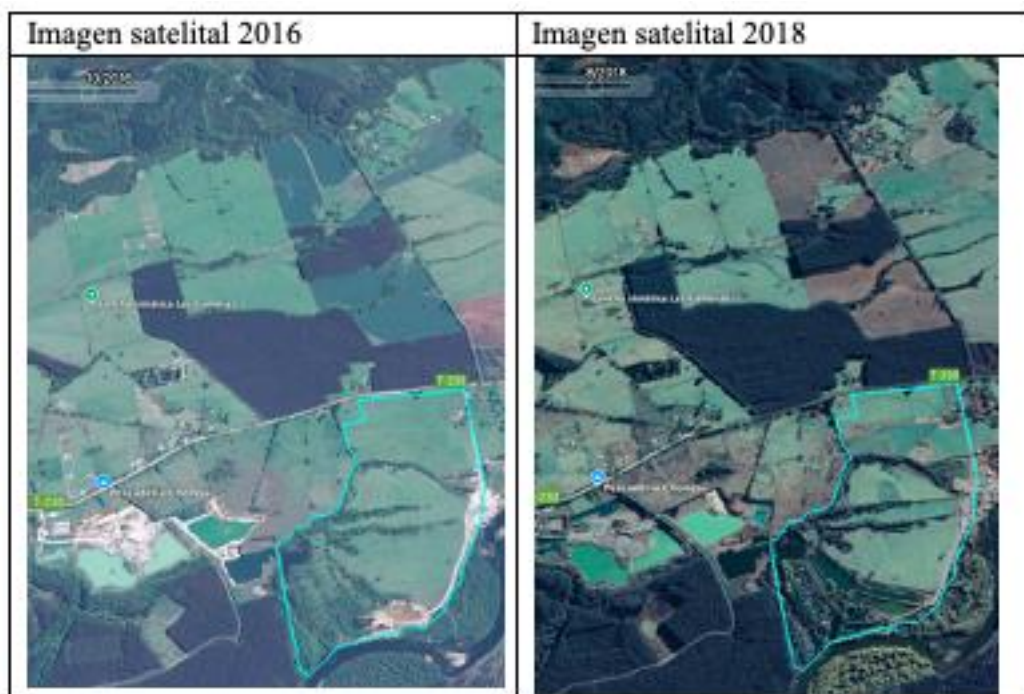
áreas inundadas e inestabilidad de taludes”. Adicionalmente, se deberá detallar cómo estas medidas de control y monitoreo eliminan o contienen y reducen el efecto negativo provocado.

En relación a la magnitud se debe aclarar que en los sectores de las lagunas, la profundidad de la napa subterránea ronda entre 1 metro y 1,8 metros. Eran sectores donde la vegetación originaria ya había sido remplazada por praderas con fines productivos. La siguiente imagen satelital que data del año 2006, demuestra que las lagunas afloraron en sectores donde predominaban las praderas:



En los sectores de las lagunas no se alcanzó a extraer áridos, pues es tan baja la profundidad de la napa, que las aguas afloraron cuando se estaba retirando el material de escarpe superficial.

En relación a la duración, en las siguientes imágenes satelitales se puede apreciar que las lagunas aparecieron el año 2018 y se mantienen hasta el presente día (marzo 2025):



Como se trata de afloramientos no se va a intentar rellenar las lagunas, ya que ellas han posibilitado el resurgimiento de la flora y fauna en el sector:



De estas lagunas no se extrae agua, y tampoco se van a descargar riles de ningún tipo.

Dado que la profundidad de las lagunas es mínima, sus contornos son estables y no se han evidenciado problemas sobre el control de taludes. La vegetación que ha ido creciendo en ese sector le da mayor firmeza a sus riberas, sin perjuicio de ello, se va a realizar un chequeo o revisión para mejorar las pendientes más abruptas y así evitar la caída de animales de granja. De no ser ello posible, se va a cercar el terreno para impedir el ingreso de animales.

Diversidad	Las lagunas afloraron en suelos tipo pradera, que habían sido despejados para realizar actividades agrícolas.
Riqueza	El afloramiento de aguas ha permitido el crecimiento de flora y fauna, mejorando un sector que ya se encontraba altamente intervenido para habilitarlo como praderas.
Abundancia	El área inundada contiene suelos de categoría V. De acuerdo al estudio Agrológico de la Región de los Ríos (CIREN, 2017), el área del Proyecto se encuentra mayormente emplazada en la “Unidad no Diferenciada”, llamada Terrazas Aluviales cuyo símbolo cartográfico es TA y la variación presente en el Fundo Las Camelias es TA-4. Según el estudio del Ciren este tipo de suelo es frecuente en la región, y no habría impactos sobre elementos únicos, escasos o representativos del tipo de suelo.
Equitatividad	La distribución equitativa de la abundancia de especies se analiza a propósito de la flora.
Representatividad	Idem.
unicidad	Idem
escasez	Idem
Hábitat especies protegidas	En la formulación de cargos no se identificaron efectos sobre la fauna. En la DIA del proyecto no se identificó fauna protegida. En la visita técnica de marzo de 2025, no se identificó flora protegida.
Capacidad regeneración	Las lagunas han permitido la regeneración de especies animales y vegetales.

En relación a las lagunas, se adoptarán las siguientes medidas de control, consistente en el cercado de la zona afectada, y el monitoreo periódico de la calidad de las aguas, biodiversidad y estabilidad de taludes

14. De la extracción de aguas sobre el río Cruces.

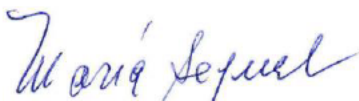
Las Titulares del Fundo Las Camelias denunciaron la extracción ilegal de agua y la construcción de esta laguna ante la Dirección General de Aguas (DGA), lo cual fue realizado por la empresa que tenía arrendado el predio. Después de mucho insistir se logró que la DGA realizara una visita inspectiva al predio, la que materializó el 22 de agosto de 2024.

En el [acta levantada por la DGA](#) y que se acompaña a este PDC, se indica que “*no se evidenció extracción de agua desde el referido cauce. Se pudo apreciar también que las instalaciones en general se encuentran en abandono. En relación a extracción de áridos no se evidenciaron. Lo anteriormente descrito implica que no existen extracciones ni infracciones al Código de Aguas*”.

El acta de la DGA describe claramente que el Titular cesó o paralizó la extracción ilegal de agua desde el río Cruces, y paralizó la actividad extractiva de áridos en dicho sector. El personal del Fundo Las Camelias retiró las motobombas que se encontraban ahí instaladas, y no se realizaron mayores movimientos de tierra.

En relación a las lagunas, se adoptarán las siguientes medidas de control, consistente en el cercado de la zona afectada, y el monitoreo periódico de la calidad de las aguas, biodiversidad y estabilidad de taludes.

Sin otro particular, lo saluda atentamente,



María Concepción Seguel Seguel



Rosana Becerra Seguel