

PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO FUNDIDO

(ROL: D-125-2019)

RCA N°052/2010 Extracción Mecanizada de Áridos, Río Itata, Abratec S.A.

El proyecto “Extracción Mecanizada de Áridos, Río Itata, Abratec S.A.”, calificado ambientalmente mediante RCA 052 del 12 de febrero de 2010, se encuentra localizado en la comuna de Bulnes, Provincia de Diguillín, Región de Nuble.

El proyecto, cuya vida útil se cifró en 10 años, consiste en la extracción y procesamiento de áridos desde el cauce del Río Itata, material que es utilizado como materia prima en empresas hormigoneras y asfalto, además de utilizarse como estabilizado en caminos.

El proyecto fue fiscalizado el día 9 de mayo del 2017 por la Dirección General de Aguas (o DGA) y posteriormente el 13 de septiembre por la Superintendencia de Medio Ambiente (o SMA), siendo las materias relevantes objeto de esta última fiscalización las siguientes:

- Manejo de la ribera del cuerpo de agua superficial.
- Extracción de áridos en el cauce.
- Manejo de residuos líquidos.

Las actividades de fiscalización realizadas concluyeron en la emisión del informe de fiscalización ambiental “Extracción de áridos río Itata – Abratec” de la SMA (Informe DFZ-2017-5698-VIII-RCA, en adelante “Informe de Fiscalización”), del cual se extrajeron los hallazgos y hechos que se estiman constitutivos de infracción y que se recogen en la Res. Ex. N°1/Rol D-125-2019 del 26 de septiembre del 2019 “Formula Cargos que se indica a ABRATEC S.A” (o “Formulación de Cargos”).

Con fecha 24 de diciembre de 2019 se entregó en oficina de partes de la SMA Nuble el documento “Plan de Cumplimiento RCA N°052/2010” (en adelante PdC) que recoge los hechos señalados por la SMA como constitutivos de infracción, definiendo para cada uno de los 3 hechos descritos en la Formulación de Cargos, una serie de medidas tendientes a la normalización operativa del proyecto, dando pleno cumplimiento a la normativa ambiental vigente.

Mediante la Res. Ex. N° 3/Rol D-125-2019, de fecha 28 de febrero de 2020, la SMA presenta observaciones al PdC, indicando un plazo de 5 días hábiles para su contestación.

El presente Programa de Cumplimiento Refundido viene a contestar las observaciones señaladas por la SMA en Res. Ex. N° 3/Rol D-125-2019.

En la presentación de este Programa de Cumplimiento Refundido se considera la Res. Ex. N° 4/Rol D-125-2019 de fecha 14 de mayo de 2020 que rechazó el mencionado Programa de Cumplimiento, el que de igual forma se presenta en su versión refundida, en el marco del Recurso de Reposición presentado en este mismo acto, de conformidad con lo establecido en Capítulo IV de la Ley N°19.880.

La presentación de este Programa de Cumplimiento fundido se redacta de acuerdo con lo señalado en la Guía para la presentación de Programas de Cumplimiento por infracciones a instrumentos de carácter ambiental de julio del 2018 y con base en audiencia de asistencia al cumplimiento sostenida el día 17 de diciembre de 2019, dentro del expediente D-125-2019.

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

IDENTIFICADOR DEL HECHO
1
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN
Realización de faena de extracción y acopio de material fuera de la cuña autorizada por la RCA N°052/2010
NORMATIVA PERTINENTE

Lo dispuesto en la RCA N°052/2010. "Extracción Mecanizada de Áridos, Río Itata, Abratec S.A."
 Anexo 3. Memoria Técnica

2.1 Croquis de Ubicación

Las coordenadas UTM (Datum WGS'84) de las cuñas de extracción se encuentran en la tabla 1
 Tabla 1. Localización Cuñas de Extracción, coordenadas UTM, Datum WGS'84, Huso 18.

Coordenadas Banderines			
Cuña	Banderf n	Norte	Este
1	1	592233 0	730705
	2	592233 7	730950
	3	592221 5	731025
	4	592217 3	730785
	5	592224 4	730875

Durante el proceso de extracción, carga y transporte de áridos en un cauce natural no se generarán sólidos suspendidos, ya que la extracción se realizará por medio del brazo seco del río, que une el camino con la isla de extracción. La principal medida de protección de hábitat es acceder por medio del brazo seco del río que une el camino con la isla de extracción, de esta manera evitar dañar la flora y fauna ribereña que exista en el lugar. Además, al extraer en seco se evita la resuspensión de sólidos en el río, así no afectando a la flora y fauna de la zona de emplazamiento del proyecto.

RCA N°052/2010. Considerando N°4.2 "Permisos Ambientales Sectoriales"

La Dirección Regional de Obras Hidráulicas ha señalado mediante oficio ORD N°1446 ingresado a la Dirección Regional de CONAMA con fecha 19/08/2009, que el proyecto cumple con el aludido permiso ambiental con las siguientes condiciones:
 -Se deberán extraer los áridos situados en el cauce del río, en correspondientes solamente a las cuñas N°1 y N°2 indicadas en la DIA y demás documentos del expediente de evaluación. Para lo anterior se exigirá previo al inicio de las faenas, el replanteo del polígono de extracción, el cual deberá ser debidamente identificado en terreno mediante banderines para su chequeo por parte de esta Dirección Regional. Las coordenadas de los sectores en que se autoriza la extracción de áridos, correspondientes a las cuñas N°1 y N°2 son las siguientes:

Coordenadas Banderines			
Cuña 1			
Banderin	Norte	Este	Cota
1	5922330	730705	96,41
2	5922337	730950	97,19
3	5922215	731025	97,90
4	5922244	730785	96,79
5	5922244	730875	98,70

Coordenadas Banderines			
Cuña 2			
Banderin	Norte	Este	Cota
6	5922175	731056	97,66
7	5922110	731293	97,78
8	5921965	731353	99,35
9	5922078	731189	98,76
10	5922109	731225	98,64

La DOH ha señalado que no se autoriza para extracción de áridos la cuña N°3, por las siguientes razones, cuyas coordenadas son:

Coordenadas Banderines			
Cuña 3			
Banderin	Norte	Este	
11	5922065	731414	
12	5921769	731540	
13	5921400	731497	
14	5921760	731450	
15	5921764	731500	

- No constituye un sector de depositación recurrente de material fluvial.
- El sector corresponde a una isla consolidada, con abundante vegetación.
- Su extracción modifica la morfología natural del cauce, lo que podría afectar la descarga normal del estero Pal Pal.
- Además, su extracción generaría eventualmente, cambios en la dinámica fluvial del cauce, fluvial podría afectar la ribera derecha (oriente) aumentando la socavación observada en dicha rivera, debido a que corresponde a una intervención que afecta la parte externa de la curva. Lo anterior, podría traer consecuencias a terceros.
- Existe una denuncia de pobladores ribereños por intervenciones en dicho sector, acogida por esta Dirección Regional (ORD DOH VIII W688 del 28.03.2007). Lo anterior ya fue indicado en el ORD DOH VIII N°2643 del 05.12.2008.
- En futuras presentaciones no serán considerados antecedentes a relacionados con la extracción de áridos en este sector.

Al respecto, cabe señalar que, si bien en el proyecto original se presentaron 3 cuñas de extracción, desde la Adenda N°1 en adelante se eliminó la cuña N°3 del proyecto, debido a que de acuerdo con los organismos competentes (DOH y SEA) no constituye una zona apta para la extracción de áridos.

Finalmente, en la RCA N°052/2010 se señala que solamente las Cuñas N°1 y N°2 son las aprobadas en el proyecto.

Se adjuntan archivos correspondientes a plano de planta de cuñas (1, 2 y 3) junto con sus banderines en anexo 4 “Lámina Cuñas de Extracción”.

Dicho lo anterior, aclaramos que sólo se ha extraído material desde la Cuña N°1 hasta el año 2017. Con relación a la Cuña N°2, no se ha podido extraer materiales debido a que las condiciones del río no lo han permitido. Finalmente, la cuña N°3 nunca ha sido extraída debido a que no fue aprobada, de acuerdo con RCA N°052/2010, y por lo mismo, no formó parte de los hechos constatados en el Informe de Fiscalización.

Mediante Acta de Inspección Ambiental de la SMA de fecha 14 de febrero de 2020, la cual se adjunta en Anexo 1, se corrobora en las observaciones de terreno del profesional fiscalizador que:

***“1. Se informa que respecto de la RCA 52/10, sólo se extrajo la cuña N°1. Respecto de la Cuña N°2 no se materializa extracción alguna por parte de Abratec, sino que esta se realiza por otra empresa denominada Áridos el Maitén, hecho que se Denuncia Sectorialmente ante la DGA. Respecto de la Cuña N°3 no existen extracciones.*”**

**DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS
NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA
INFRACCIÓN O
FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA
DE EFECTOS NEGATIVOS**

2. Se visitan Sectores Cuñas N°1, N°2 y N°3, donde se da cuenta que no existen intervenciones recientes (desde 2017) Para la cuña N°1 y para cuña N°2 y N°3 sin intervención de Abratec al momento de la visita. -”

De acuerdo con estos nuevos antecedentes presentados, se entiende que en la formulación de cargos existió una confusión en las cuñas efectivamente extraídas por ABRATEC, la cual fue aclarada en el Programa de Cumplimiento original, y luego ratificada en el Acta de Inspección Ambiental señalada.

Respecto de esta misma acta, si bien en numerales 3 y 4 indica una posible afectación de áreas fuera de la cuña 1 y presencia de instalaciones en el predio, en este mismo PdC se proponen medidas (N°5 y N°6), **para el abandono y restitución del sector.**

Sin perjuicio de lo anterior, y discurriendo sobre la base de que la intención de Abratec S.A. es volver al pleno cumplimiento, se contempla presentar como acción secundaria, una Consulta de Pertinencia de Ingreso al SEIA con el objeto de delimitar cuñas efectivamente trabajadas por Abratec y, junto con ello, evaluar la posibilidad de ampliación de la vida útil del proyecto, permitiendo de mejor manera completar las acciones de abandono y restitución.

FORMA EN QUE SE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO EN QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS

De acuerdo con lo señalado en acta de inspección ambiental SMA del 14 de febrero de 2020, se entiende por esclarecido el hecho constitutivo de infracción de la RCA N° 052/2010. Adicionalmente, se contempla la acción principal de abandono del sector que corresponde, y la acción secundaria de Consulta de Pertinencia.

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

2.1 METAS

No aplica la definición de metas, por cuanto se estima esclarecido que el hecho evidenciado no constituye una infracción a la RCA N° 052/2010

2.2 PLAN DE ACCIONES

2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)
	Acción	No Aplica	No Aplica	Reporte Inicial	No Aplica
	No Aplica			No Aplica	
	Forma de Implementación			No Aplica	
	No Aplica			No Aplica	

2.2.2 ACCIONES EN EJECUCIÓN

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)
	Acción	No Aplica	No Aplica	Reporte Inicial	No Aplica	Impedimentos
	No Aplica			No Aplica		
	Forma de Implementación			Reportes de avance		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento

							No Aplica
	No Aplica				Reporte final		No Aplica
					No Aplica		No Aplica
2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR							
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	PLAZO DE EJECUCIÓN (periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	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 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)	
	Acción			Reportes de avance		Impedimentos	
	No Aplica			No Aplica		No Aplica	
	Forma de Implementación	No Aplica	No Aplica	Reporte final	No Aplica	Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento	
	No Aplica			No Aplica		No Aplica	
2.2.4 ACCIONES ALTERNATIVAS							
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (N° Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	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 Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	
	Acción		No Aplica	No Aplica	Reportes de avance		
	No Aplica	No Aplica			No Aplica	No Aplica	

	Forma de implementación			Reporte final		
	No Aplica			No Aplica		

IDENTIFICADOR DEL HECHO	2
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	No realizar el plan de rescate y relocalización de especies más vulnerables antes de iniciar la extracción.
NORMATIVA PERTINENTE	<p>Lo dispuesto en la RCA N°052/2010, página 12, que señala lo siguiente: “Antes de realizar cualquier trabajo de extracción el Titular deberá presentar en el SAG Oficina Bulnes un Plan de rescate y relocalización de especies más vulnerables como anfibios, reptiles y huevos sobretodo los presentes en los islotes que serán autorizados por la DOH”.</p> <p>Por su parte, en la página 21 se señala que: “Se realizará un Plan de rescate y relocalización de especies antes de iniciada la fase de extracción, dicho informe será remitido a las oficinas del SAG Provincial”.</p> <p>A su vez el Informe Consolidado de Evaluación identifica los PAS 98 y 99 del DS N°95/2001, actuales PAS 146 y 147 (Ley 19.473 de Caza) DS N°40/2013, como aplicables al proyecto</p>
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS	<p>Se descarta la generación de efectos negativos producto del hecho infraccional identificado, dado a que la única especie en estado vulnerable (Listado rojo de la UICN), correspondiente a la <i>Philodryas chamissonis</i> (culebra de cola larga) se identificó en el sector denominado como “El Islote” (Anexo 11 de la DIA y Anexo 8 de la Adenda 1, RCA N°052/2010), el cual no fue intervenido por el proyecto, tal y como se señala en Acta de Fiscalización SMA del 24 de febrero de 2020, la que se anexa a este PdC.</p>
FORMA EN QUE SE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO EN QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS	<p>Aún cuando se descarta la generación de efectos sobre el componente Fauna, se propone la realización de un diagnóstico y caracterización de la fauna en el área del proyecto, seguida de un Plan de Rescate y Relocalización de especies de baja movilidad, tal que permita abordar las acciones de cierre descritas en numerales N°5 y N°6.</p>

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

2.1 METAS

1. Realizar un diagnóstico para la caracterización ambiental del sector del componente Fauna. (anfibios, reptiles, aves, micromamíferos y macromamíferos), en el área del proyecto.
2. Presentación de un Plan de Rescate y Relocalización de fauna de baja movilidad.
3. Realizar seguimiento semestral de fauna relocalizada.

2.2 PLAN DE ACCIONES

2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)
	Acción	No Aplica	No Aplica	Reporte Inicial	No Aplica
	No Aplica			No Aplica	
	Forma de Implementación			No Aplica	
	No Aplica			No Aplica	

2.2.2 ACCIONES EN EJECUCIÓN

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)
	Acción	No Aplica	No Aplica	Reporte Inicial	No Aplica	Impedimentos
	No Aplica			No Aplica		
				Reportes de avance		No Aplica

	Forma de Implementación			No Aplica		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	No Aplica			Reporte final		No Aplica

2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	PLAZO DE EJECUCIÓN (periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	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 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 Diagnostico para la caracterización ambiental del sector del componente Fauna. (anfibios, reptiles, aves, micromamíferos y macromamíferos), en el área del proyecto.	30 días para la tramitación del permiso correspondiente del SAG 5 días para la campaña de terreno. 20 días para la entrega del informe de resultados. (total 55 días)	Tramitación del permiso SAG para la captura de especies con fines de investigación. Realización de la campaña de terreno para el diagnóstico y caracterización ambiental de anfibios, reptiles, aves, micromamíferos y micromamíferos. Informe de resultados y contraste entre situación actual y situación base levantada en la presentación de la DIA del proyecto "Extracción Mecanizada de Áridos, Río Itata, Abratec S.A"	Reportes de avance	\$4337,63	Impedimentos Rechazo de la solicitud de permiso del SAG. Impedimentos climáticos para realizar la campaña de terreno
	Forma de Implementación			No Aplica		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Campaña de 5 días consecutivos de terreno para la caracterización ambiental del sector del componente Fauna. Equipo de Trabajo: 1 biólogo especialista + 2 Asistente. (se adjunta propuesta en anexo 2)			Reporte final		Nueva presentación de la solicitud de permiso de captura de especies al SAG. Reprogramación de la campaña de terreno.
	Acción			Reportes de avance	\$4919,84	Impedimentos

2	Campaña de Rescate y relocalización de fauna de baja movilidad. Previa al inicio de las actividades de extracción aprobadas mediante RCA 052/2010	30 días para la tramitación del permiso correspondiente del SAG 8 días campaña de terreno 20 días informe de la campaña de rescate y relocalización de especies (total 58 días)	Tramitación del permiso SAG para la captura de especies con fines de investigación. Realización de la campaña de rescate y relocalización de fauna de baja movilidad. Informe de resultados de la campaña.	No Aplica		Rechazo de la solicitud de permiso del SAG. Impedimentos climáticos para realizar la campaña de rescate y relocalización de fauna.
	Forma de implementación					Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Campaña de 8 días. Equipo de Terreno: 1 Biólogo especialista + 3 asistentes especializados.					Nueva presentación de la solicitud de permiso de captura de especies al SAG. Reprogramación de la campaña de rescate y relocalización de fauna.
3	Acción	30 días para la tramitación del permiso correspondiente del SAG 4 días campaña de terreno 20 días informe de la campaña de rescate y relocalización de especies. (total 54 días)	Tramitación del permiso SAG para la captura de especies con fines de investigación. Realización de la campaña de seguimiento. Informe de resultados de la campaña.		\$6936,89	Impedimentos
	Campañas de seguimiento semestral de fauna relocalizada.					Rechazo de la solicitud de permiso del SAG. Impedimentos climáticos para realizar la campaña de seguimiento de fauna.
	Forma de Implementación					Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Campaña de 4 días. Equipo de Terreno: 1 Biólogo especialista + 2 asistentes especializados. Observación en terreno de especies relocalizadas.					Nueva presentación de la solicitud de permiso de captura de especies al SAG. Reprogramación de la campaña de seguimiento de fauna.
	Acción				\$3515,36	Impedimentos

4	Informe final de fauna.	30 días para la tramitación del permiso correspondiente del SAG 4 días campaña de terreno 20 días informe de la campaña de rescate y relocalización de especies.	Tramitación del permiso SAG para la captura de especies con fines de investigación. Realización de la campaña de seguimiento final. Informe de resultados de la campaña.	Permiso SAG para la captura de especies con fines de investigación. Reporte de la campaña final de seguimiento.	Rechazo de la solicitud de permiso del SAG. Impedimentos climáticos para realizar la campaña de seguimiento final de fauna.	
	Forma de implementación			Reporte final		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Campaña de 4 días. Equipo de Terreno: 1 Biólogo especialista + 2 asistentes especializados. El Informe da cuenta de la condición de las especies relocalizadas al año de la ejecución de la medida.			Informe de resultados de la campaña de final seguimiento de fauna.		Nueva presentación de la solicitud de permiso de captura de especies al SAG. Reprogramación de la campaña final de seguimiento de fauna.

2.2.4 ACCIONES ALTERNATIVAS

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN <small>(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)</small>	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA <small>(N° Identificador)</small>	PLAZO DE EJECUCIÓN <small>(a partir de la ocurrencia del impedimento)</small>	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO <small>(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)</small>	MEDIOS DE VERIFICACIÓN <small>(a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)</small>	COSTOS ESTIMADOS <small>(en miles de \$)</small>
	Acción	No Aplica	No Aplica	No Aplica	Reportes de avance	No Aplica
	No Aplica				No Aplica	
	Forma de implementación				Reporte final	
	No Aplica				No Aplica	

<p>IDENTIFICADOR DEL HECHO</p>	<p>3</p>	
<p>DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN</p>	<p>No efectuar las actividades de abandono comprometidas para las zonas de extracción.</p>	
<p>NORMATIVA PERTINENTE</p>	<p>Lo dispuesto en la RCA N°052/2010, en su página 8, señala que: "Fase de Abandono Se consideran las siguientes actividades a realizar en el momento de concluir el proyecto: Reacondicionamiento del terreno. Deberá retirarse todo el material acopiado de la zona del proyecto. El material de rechazo generado deberá ser colocado, al igual que el escarpe, en capas generando terrazas, no se permitirán acopios definitivos de material de rechazo. Las terrazas que se deben generar en esta etapa están señaladas en la fase de planificación. Respecto al abandono de las zonas de extracción debe garantizarse que las formas de transición sean suaves, (a través de los taludes). Finalmente se elaborará un acta con la recepción final de la zona explotada, donde se indica que se ha trabajado correctamente, que la disposición del material de rechazo ha sido la autorizada y que en general, se ha respetado el proyecto tal y como lo indica la normativa. Movimiento de equipos, maquinarias y vehículos. En la etapa de abandono, la empresa procurará el retiro de todas las maquinarias y equipos utilizados en el sitio de la extracción. No se aceptará por ningún motivo el abandono de equipos o instalaciones en la zona del proyecto. Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales o de demolición. Los residuos generados en la zona de extracción se trasladarán a la planta de proceso de manera de cuidar de no dejar ningún residuo que pueda dañar el medio ambiente. Además, Abratec S.A. presenta planes de manejo para Residuos Peligrosos y No Peligrosos que se generen en la etapa de operación y abandono de la faena. En el anexo 7 de la Adenda 1, se presenta un Plan de Abandono de las piscinas de decantación existentes. El titular remitirá informes semestrales de dicha actividad a la COREMA, dichos informes incluirán un catastro de fotos demostrando los avances realizados en cuanto al abandono de las lagunas existentes."</p>	
<p>DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS</p>	<p>Se descarta la generación de efectos asociados a la realización in extenso de las actividades de abandono en las zonas de extracción, toda vez que de acuerdo con lo señalado en Anexo N°3, con imágenes de las acciones de abandono de las zonas de extracción, ya se han realizado actividades de abandono en las zonas extraídas a la fecha. Además, la zona intervenida considera una superficie y material removida de pequeña magnitud.</p>	

Reacondicionamiento del Terreno

Tal y como se observan en las fotografías, si se han realizado labores de reacondicionamiento del terreno.

Movimiento de equipos, maquinarias y vehículos.

Entre los años 2017 y 2018 se realizaron movimientos de la maquinaria presente en las zonas de trabajo de la cuña N°1 y N°2.

Se constata adicionalmente en Acta de Inspección Ambiental del 14 de febrero de 2020 que efectivamente se han realizado actividades de cierre en cuña N°1, quedando únicamente algunos equipos (Chancador de Cono, Chancador de Mandíbula, Harnero y otros equipos), cuyo retiro forma parte del plan de abandono.

FORMA EN QUE SE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO EN QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS

Aún cuando según lo señalado precedentemente, se descarta generación de efectos negativos producto del hecho infraccional, se propone junto con la actualización Plan de Abandono, la incorporación de los siguientes análisis ambientales:

- Morfología del cauce
- Vegetación ribereña

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

2.1 METAS

1. Revisar, actualizar y ejecutar las actividades de abandono de las zonas de extracción de acuerdo con lo señalado en RCA N°052/2010
2. Realización de los estudios de ingeniería para la delimitación y balizado de las cuñas.

valuar la presentación de una Consulta de Pertinencia de Ingreso al SEIA, para la extensión de su vida útil en un año.

2.2 PLAN DE ACCIONES

2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS

N° IDENTI	DESCRIPCIÓN	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS INCURRIDOS
-----------	-------------	-------------------------	-----------------------------	------------------------	-------------------

FICADOR	(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	(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)	(a informar en Reporte Inicial)	(en miles de \$)
	Acción Acciones de abandono de las cuñas 1 y 2 del proyecto "Extracción Mecanizada de Áridos en el Río Itata". (ver anexo 3)	Abril – mayo 2017 Diciembre 2017 / enero 2018	Ausencia de maquinarias en las zonas de trabajo Taludes estables en las cuñas y zonas de trabajo	Reporte Inicial	\$6000,00
	Forma de Implementación Acciones de retiro de maquinaria y posterior remoción de material			Anexo fotográfico N°2 "Abandono de Zonas de Extracción"	

2.2.2 ACCIONES EN EJECUCIÓN

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)
	Acción No existen acciones en ejecución durante la aprobación de este Programa de Cumplimiento.	No Aplica	No Aplica	Reporte Inicial	No Aplica	Impedimentos
	Forma de Implementación			No Aplica		No Aplica
			Reportes de avance			Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	No Aplica		Reporte final	No Aplica		No Aplica

2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR

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)
5	Acción Revisión, actualización e implementación del Plan de Abandono de las zonas de extracción de acuerdo con lo señalado en RCA 052/2010 (ver anexo 4, láminas de las cuñas de extracción)	3 semanas control topográfico y balizado. 3 Semanas análisis ambientales de morfología del cauce y vegetación ribereña	Realización de las actividades de control topográfico y balizado. Revisión y actualización del plan de Abandono, incluyendo análisis de morfología del cauce (incluyendo procesos erosivos y de sedimentación) y vegetación ribereña Realización del movimiento del material acopiado, escarpe y rechazo	Reportes de avance Informe topográfico e Informe fotográfico de las actividades de abandono.	\$12483,38	Impedimentos Impedimentos climáticos para realizar la campaña de seguimiento Topográfico y/o para realizar los movimientos del material acopiado, rechazo y escarpe.
	Forma de Implementación	2 semanas Retiro del material acopiado.		Reporte final		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Control topográfico, balizado y verificación del diseño geométrico de las medidas de abandono de las zonas de extracción. Retiro del material acopiado. Movimiento del material de rechazo y escarpe para conformar las terrazas del cierre. Respaldo fotográfico de las actividades de cierre y abandono.	2 semanas Movimiento del material de rechazo y escarpe. 1 semana elaboración de informe de respaldo fotográfico de las actividades. 4 semanas informe de las actividades de cierre y abandono.		Planos de explotación y memoria técnica del plan de abandono conforme instrucciones de la DOH para proyectos de áridos. Informe final de las actividades de cierre y abandono de las zonas de extracción.		Reprogramación de actividades e información a la SMA-

6	Acción	30 días hábiles	Estudios de ingeniería cuñas N°1 y N°2	Reportes de avance	\$5518,61	Impedimentos
	Realización de los estudios de ingeniería para la delimitación de las cuñas y evaluación de la extensión de la vida útil del proyecto. (ver anexo 4, láminas de las cuñas de extracción)			No Aplica		Imposibilidad de extracción del volumen calculado de acuerdo con las estimaciones de Ingeniería.
	Forma de Implementación			Reporte final		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Se realizarán los estudios de ingeniería para la aprobación de plan de abandono y proyecto de extracción			Informe de los Estudios de Ingeniería para la extensión de la vida útil del proyecto de extracción de áridos.		Re evaluación del proyecto, considerando el desistimiento y ejecución del plan de cierre de acuerdo con RCA 052/2010.
7	Acción	30 días hábiles en la elaboración. Tramitación con plazos sujetos al sistema de pertinencias del SEA.	Consulta de pertinencia de ingreso al SEIA de la extensión del proyecto de extracción de áridos.	Reportes de avance	\$1379,65	Impedimentos
	Evaluar la presentación de una Consulta de Pertinencia de Ingreso al SEIA, que considera la extensión de su vida útil en un año.			Análisis de Pertinencia.		Análisis de pertinencia del proyecto que recomiende el ingreso al SEIA.
	Forma de implementación			Reporte final		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Análisis técnico – legal que determine la pertinencia de ingreso al SEIA del proyecto de ampliación de la vida útil, factibilizando la realización de las medidas de cierre propuestas.			Documento análisis de pertinencia de ingreso al SEIA de la extensión del proyecto de extracción de áridos en 50.000m3		Re evaluación del proyecto, considerando el ingreso al SEIA, desistimiento y ejecución del plan de cierre de acuerdo con RCA 052/2010.

2.2.4 ACCIONES ALTERNATIVAS

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN <small>(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)</small>	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA <small>(N° Identificador)</small>	PLAZO DE EJECUCIÓN <small>(a partir de la ocurrencia del impedimento)</small>	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO <small>(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)</small>	MEDIOS DE VERIFICACIÓN <small>(a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)</small>	COSTOS ESTIMADOS <small>(en miles de \$)</small>
	<p>Acción</p> <p>Re evaluación del proyecto, considerando el desistimiento y ejecución del plan de cierre de acuerdo con RCA 052/2010.</p> <p>Forma de implementación</p> <p>Informe indicando el inicio de la fase de abandono del proyecto</p>	1	30 días hábiles a partir de la evaluación de Ingeniería y/o pronunciamiento del Servicio de Evaluación Ambiental	De acuerdo con lo señalado en Proyecto de Extracción (anexo N°5): Se elaborará un acta con la recepción final de la zona explotada, donde se indica que se ha trabajado correctamente, que la disposición del material de rechazo ha sido la autorizada.	<p>Reportes de avance</p> <p>Informe indicando el inicio de las actividades de abandono</p> <p>Reporte final</p> <p>Acta de recepción de las acciones de abandono de acuerdo con lo señalado en anexo 3 documento DIA RCA 052/2010</p>	\$12483,38

3. PLAN DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIONES Y METAS

3.1 REPORTE INICIAL

PLAZO DEL REPORTE (en días hábiles)	15	Días hábiles desde de la notificación de la aprobación del Programa.
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N° Identificador	Acción a reportar
	1	Presentación al SAG de la Propuesta de campaña de diagnóstico para la caracterización ambiental del sector del componente Fauna. (anfibios, reptiles, aves, micromamíferos y macromamíferos), en el área del proyecto.
	5	Presentación de lámina de control topográfico y balizado

3.2 REPORTE DE AVANCE

REPORTE DE ACCIONES EN EJECUCIÓN Y POR EJECUTAR.

PERIODICIDAD DEL REPORTE (Indicar periodicidad con una cruz)	Semanal	<input type="checkbox"/>	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)	<input type="checkbox"/>	
	Mensual	<input type="checkbox"/>	
	Bimestral	<input type="checkbox"/>	
	Trimestral	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Semestral	<input type="checkbox"/>	
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N° Identificador	Acción a reportar	
	1	Campaña de Diagnostico para la caracterización ambiental del sector del componente Fauna. (anfibios, reptiles, aves, micromamíferos y macromamíferos), en el área del proyecto.	
	2	Campaña de Rescate y relocalización de fauna de baja movilidad. Previa al inicio de las actividades de extracción aprobadas mediante RCA 052/2010	
	3	Campañas de seguimiento semestral de fauna relocalizada.	

	4	Informe final de fauna.
	5	Revisión, actualización e implementación del Plan de Abandono de las zonas de extracción de acuerdo con lo señalado en RCA 052/2010
	6	Realización de los estudios de ingeniería para la delimitación de las cuñas y evaluación de la extensión de la vida útil del proyecto.
	7	Evaluar la presentación de una Consulta de Pertinencia de Ingreso al SEIA, que considera la extensión de su vida útil en un año.
3.3 REPORTE FINAL		
PLAZO DE TÉRMINO DEL PROGRAMA CON ENTREGA DEL REPORTE FINAL	60	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	Campaña de Diagnostico para la caracterización ambiental del sector del componente Fauna. (anfibios, reptiles, aves, micromamíferos y macromamíferos), en el área del proyecto.
	2	Campaña de Rescate y relocalización de fauna de baja movilidad. Previa al inicio de las actividades de extracción aprobadas mediante RCA 052/2010
	3	Campañas de seguimiento semestral de fauna relocalizada.
	4	Informe final de fauna.
	5	Revisión, actualización e implementación del Plan de Abandono de las zonas de extracción de acuerdo con lo señalado en RCA 052/2010
	6	Realización de los estudios de ingeniería para la delimitación de las cuñas y evaluación de la extensión de la vida útil del proyecto.
	7	Evaluar la presentación de una Consulta de Pertinencia de Ingreso al SEIA, que considera la extensión de su vida útil en un año.

4. CRONOGRAMA

EJECUCIÓN ACCIONES																
	En Meses			En Semanas			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	■		■													
2						■										
3						■						■				
4												■				
5	■					■			■			■				
6		■														
7		■					■									
ENTREGA REPORTES																
Reporte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Reporte de avance N°1	■															
Reporte de avance N°2				■												
Reporte de avance N°3							■									
Reporte de avance N°4										■						
Reporte de avance N°5													■			
Reporte Final															■	

ANEXO N°1

Inspección Ambiental SMA 14 de febrero de 2020

ANEXO N°2

Presupuestos Estudios y Plan de Relocalización de Fauna

ANEXO N°3

Fotografías Acciones de Abandono Zonas de Extracción

ANEXO N°4

Láminas Cuñas de Extracción

ANEXO N°5

Proyecto de Extracción



PRESUPUESTO ESTUDIOS PLAN DE CUMPLIMIENTO "Proyecto Extracción mecanizada de Áridos, Río Itata, ABRATEC S.A." - DSS S.A.

Fecha: 23-12-2019

ERA-COT-402

PREFACTIBILIDAD

Referencia	Descripción de Servicios.					TOTAL (UF)
Solicitud del Cliente, RCA 52/2010 y Res. EX. N°1/ROL D-125-2019	Diagnostico					
	Cantidad	Unidad	Detalle	Valor unitario (UF)	SUBTOTAL (UF)	
	1	UN	Tramitación de Permiso SAG. (30 días hábiles)	0,0	0,0	157,2
	1	GL	Campaña de Terreno Diagnostico	110,6	110,6	
	1	UN	Informe de Diagnostico	46,5	46,5	
	Rescate y Relocalización					
	1	UN	Tramitación de Permiso SAG. (30 días hábiles)	3,4	3,4	178,3
	1	GL	Campaña de Terreno de rescate y relocalización	133,5	133,5	
	1	UN	Informe de Rescate y relocalización	41,4	41,4	
	Seguimiento					
	1	UN	Tramitación de Permiso SAG. (30 días hábiles)	3,4	3,4	261,4
	2	GL	Campaña de Terreno Seguimiento Semestral	82,6	165,2	
	2	UN	Informe de Seguimiento Semestral	41,4	82,8	
	Informe Final al año del Rescate					
	1	UN	Tramitación de Permiso SAG. (30 días hábiles)	3,4	3,4	127,4
	1	GL	Campaña de Terreno Seguimiento Anual	82,6	82,6	
	1	UN	Informe de Seguimiento Anual	41,4	41,4	
					Total	714,2

Considera:

Campaña de Diagnostico: Campaña de 5 días consecutivos de terreno para la caracterización ambiental del sector del componente Fauna. Equipo de Trabajo: 1 biólogo especialista + 2 Asistente. Se realizará la elaboración Línea de Base de Fauna, lo anterior consiste en: descripción de Fauna (anfibios, reptiles, aves, micromamífero y macromamíferos), en el área del proyecto que considera una superficie total aproximada

Tramitación de Permiso SAG: Para captura directa y obtener una mejor identificación de las especies de anfibios, reptiles y micromamíferos. Tiene un plazo de entrega de 30 días hábiles previos a la realización del trabajo y 10 días hábiles de aviso antes de la Campaña. **Lo que da un total de 40 días antes de realizar la campaña.**

Informe de Diagnostico: El Informe dará cuenta de situación actual de especies vulnerables, como anfibios, reptiles y huevos, tanto en cuñas como en "islotes" del proyecto. La idea de este catastro es contrastar la situación actual con la identificada en la situación basal presentada en la DIA (RCA 052/2010). **Plazo de entrega informe 20 días hábiles después del término de la campaña.**

Campaña de Rescate y relocalización: Campaña de 8 día. Equipo de Terreno: 1 Biologo especialista + 3 asistentes especializados.

Informe de Rescate y Relocalización: El Informe dará cuenta de situación actual de las especies señaladas en la RCA una vez reiniciadas las labores de extracción del proyecto. Plazo de entrega informe 20 días hábiles después del término de la campaña.

Campaña de Seguimiento Semestral: Campaña de 4 día. Equipo de Terreno: 1 Biologo especialista + 2 asistentes especialsados.

Informe de Seguimiento Semestral: El Informe dará cuenta de la condición de las especies señaladas en la RCA. (propuesta de seguimiento semestral, es decir 2 seguimientos). Plazo de entrega informe 20 días hábiles después del término de la campaña.

Campaña de Seguimiento Anual: Campaña de 4 día. Equipo de Terreno: 1 Biologo especialista + 2 asistentes especializados.

Informe de Seguimiento Anual: El Informe dará cuenta de la condición del seguimiento al año de realizado el rescate y relocalización de las especies. Plazo de entrega informe 20 días hábiles después del término de la campaña.

Este presupuesto no contempla los servicios de Flora, Limnología, biota acuática y calidad de agua.

A considerar:

* La ejecución de la Campaña dependerá de la aprobación de Permiso SAG

* Los precios indicados son exentos de IVA.

* La validez de esta cotización es de 30 días desde la fecha de emisión.

* Los valores ofertados sólo son válidos para la presente cotización.

* En caso de pago mediante transferencia electrónica realizar depósito a nombre de ERA Sustentable E.I.R.L. RUT 76.425.627-1 en la Cuenta Corriente N°263-00609-03 del Banco de Chile y enviar e-mail de aviso a katherine.pena@erasustentable.cl

Alcance	Porcentaje
Adelanto para inicio de Labores	40%
Posterior aceptación del informe por parte del cliente	60%



ACTA DE INSPECCION AMBIENTAL

(FORMATO DE ACTA PARA NORMAS DE EMISION Y PLANES DE PREVENCIÓN Y/O DESCONTAMINACIÓN AMBIENTAL)

1. ANTECEDENTES		
1.1 Fecha de Inspección: 14.02.2020	1.2 Hora de inicio: 12:30	1.3 Hora de término: 15:45
1.4 Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Elaboración de planos de obras para Abnorte S.A.		
1.5 Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Sector Los Vilos	Comuna: Bulnes	Región: Nuble
Coordenada Norte (WGS84):	Coordenada Este (WGS84):	Huso: 19S 18S
1.6 Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Manuel Oyarzabal SOTEA	Domicilio Titular (para notificación por correo certificado): Sector Los Vilos Ruta N°8 Km 10.	
RUT o RUN: 2436223-8	Teléfono: 72022675	Correo electrónico: abnorte@abnorte.cl
1.7 Encargado o responsable de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada durante la Inspección: Esteban Veniguer		
RUT o RUN: 5418018-8	Teléfono: 72022675	Correo electrónico: esteban.veniguer@abnorte.cl

2. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN				
2.1 <input type="checkbox"/> Programada	2.2 <input type="checkbox"/> No programada	Denuncia: <input type="checkbox"/>	Oficio: <input checked="" type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>
2.3 Instrumento(s) de Gestión Ambiental fiscalizado(s):	Norma de Emisión		Plan de Prevención y/o Descontaminación Ambiental	
	D.S. N° /	D.S. N° /	D.S. N° /	D.S. N° /
	Otros Instrumentos (N° de Resolución / Año / Organismo)			
	N° 52 / 10 / SERCOTA	N° / /	N° / /	N° / /
2.4 Otro(s) Instrumento(s):	Tipo N° Año Organismo emisor			
2.5 Objeto de la Inspección Ambiental:	Estado Actual RMA 52/10 SERCOTA			

3. ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA FISCALIZACIÓN		
3.1 Existió oposición al ingreso: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	3.2 Se solicitó auxilio de la fuerza pública: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	3.3 Existió Colaboración por parte de los fiscalizados: (En caso de ser negativo, se deben fundamentar los hechos en Observaciones) SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

4. OBSERVACIONES (actividades pendientes, documentos solicitados y/o entregados, imprevistos, otras observaciones)
Andrés González para operaciones. Proyecto -

5. FISCALIZADORES (Comenzando el listado con el encargado de las actividades de Inspección Ambiental)		
Nombre (Nombre, Apellidos) Esteban Veniguer	Organismo (s) SMA	Firma

6. HECHOS CONSTATADOS Y/O ACTIVIDADES REALIZADAS

Se visita fase de empoderamiento del Proyecto en conjunto con el Sr. Carlos Domínguez Ing. de Procesos donde da cuenta:

1. Se informa que respecto la RCA 52110 solo se entregó la línea N°1. Respecto de la línea N°2 no se materializó la entrega de la línea por parte de Abatec, sino que solo se realizó por otra empresa de la misma familia el Parkin, hecho que a ninguna Secretaría dentro de la DGA. Respecto de la línea N°3 no existen extracciones.
2. Se visitan Sectores Líneas N°1, N°2, N°3, donde se da cuenta que no existen interconexiones recientes (de la 2017) para la línea N°1 para línea N°2 y N°3 sin intervenciones de Abatec al momento de la visita.
3. Respecto del tema de la ocupación fuera de la línea N°1 que es parte del Programa de cumplimiento presentado 24/12/2019, la empresa emisor para ser cumplimentados y que se implementa en parte fuera del lecho (en proceso de obras) según planificación N°1-5 de 2008. Parte del Proyecto de la RCA N°52110. (Se Adjunta Plan).
4. En el área de obras, existe un charado de fondo, un charado de superficie, un hito con obras complementarias, los que se colocan al propio fin de material extraído fuera de las líneas. Adjuntas a la RCA 52110.
5. Respecto a la fecha no actualiza estado de trabajo RCA 52110.

7. RECEPCIÓN DEL ACTA Y FIRMA ENCARGADO ACTIVIDAD FISCALIZADA

7.1 El Encargado o Responsable de la Actividad, Proyecto o Fuente Fiscalizada acogió copia del Acta:
SI NO

7.2 En caso de que el Acta no haya sido recepcionada, indique el motivo:
Ausencia del Encargado _____ Negación de Recepción _____

Constancia en caso de Negación (Detallar las circunstancias y/o acontecimientos ocurridos):

Firma encargado actividad:

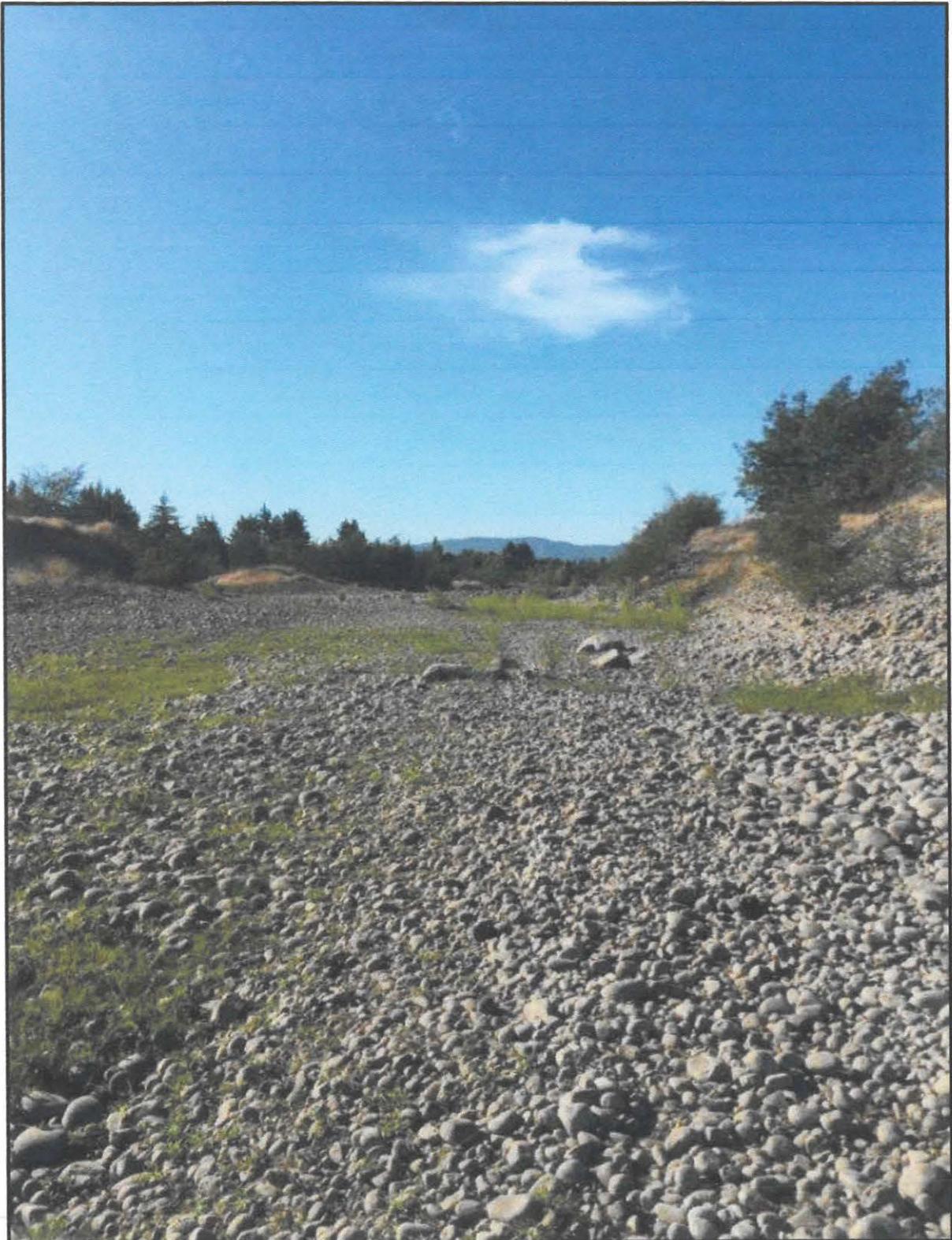


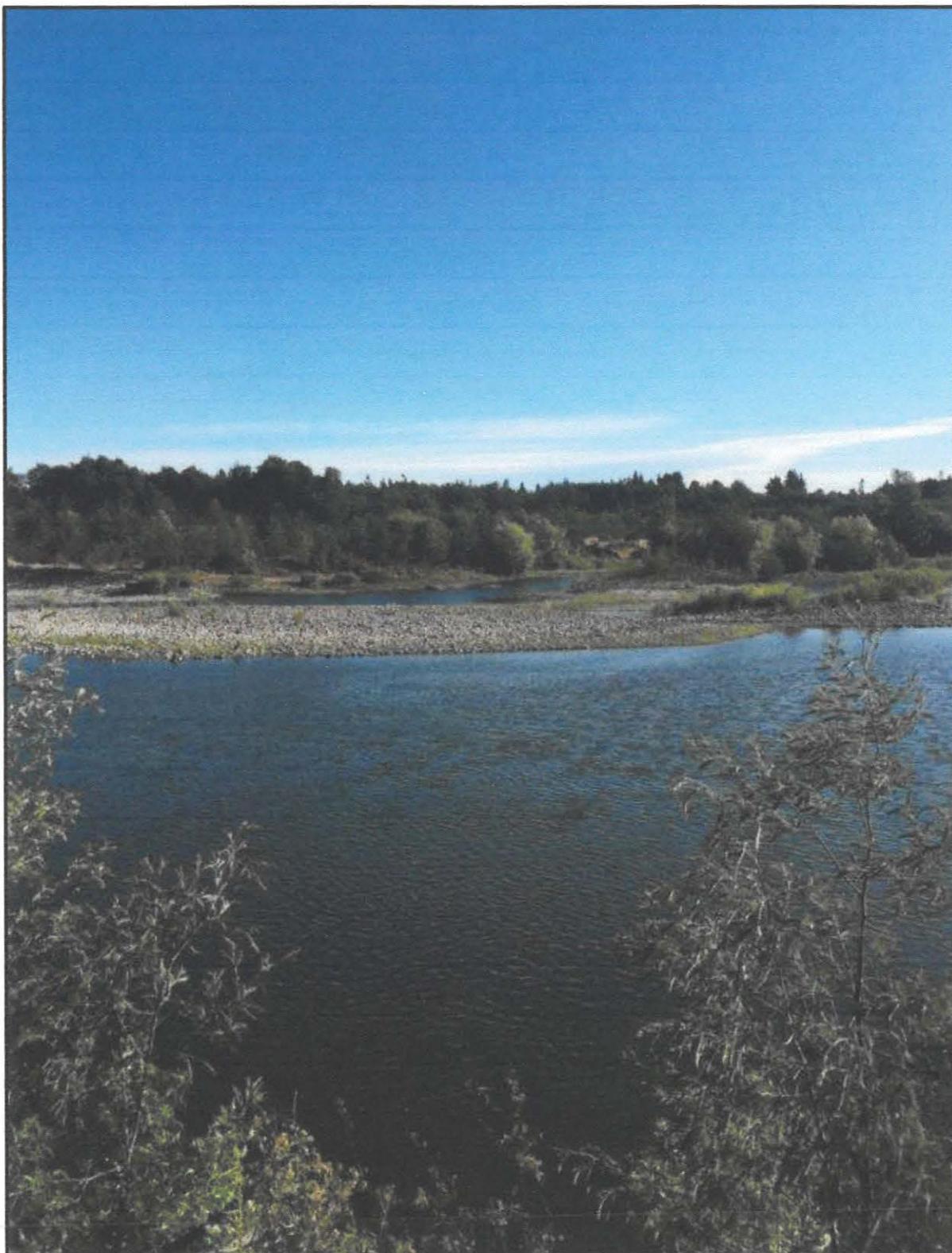
DSS
ambiente
Ingeniería
Innovación

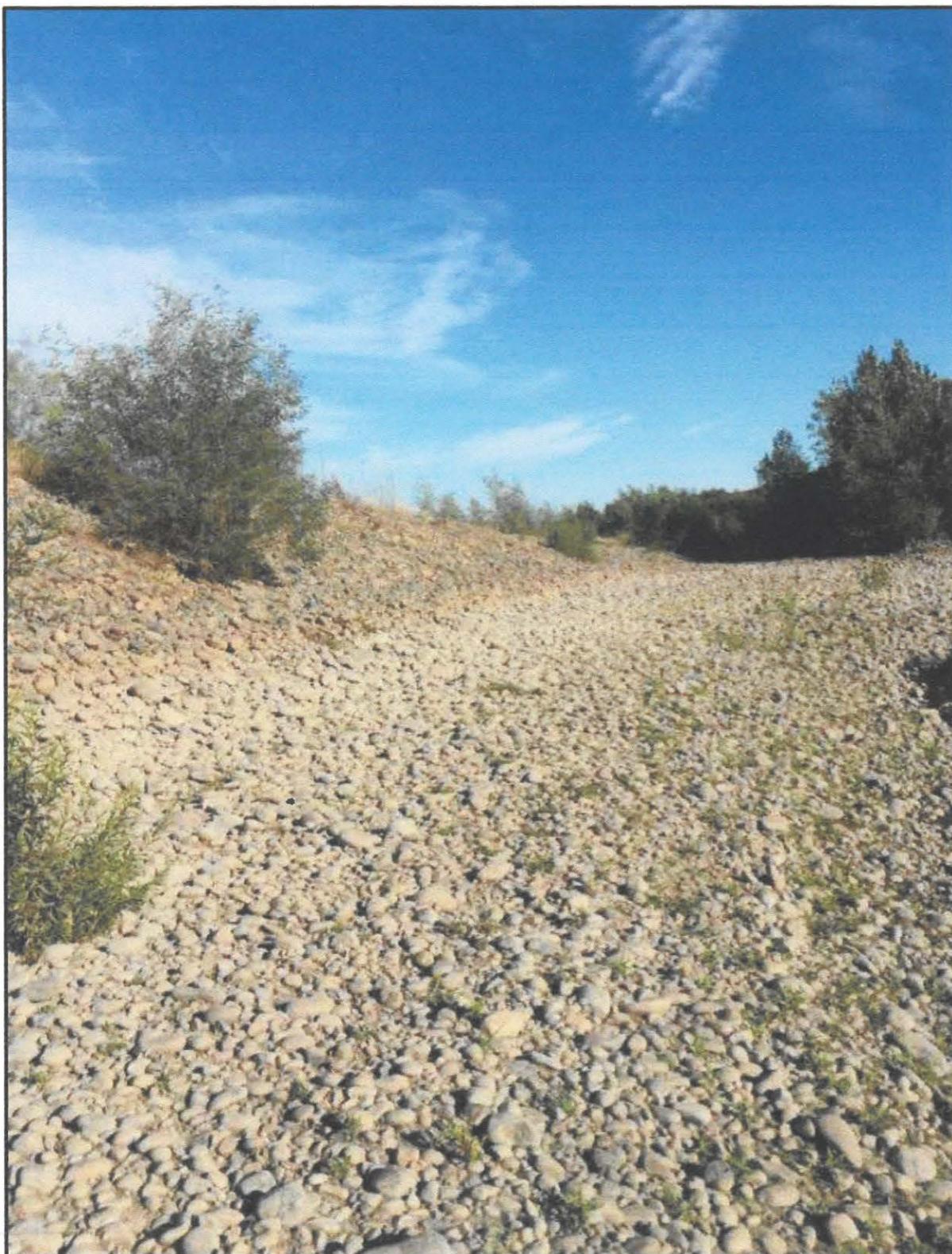
**ANEXO N°2. FOTOGRAFÍAS
ABANDONO DE ZONAS DE EXTRACCION**

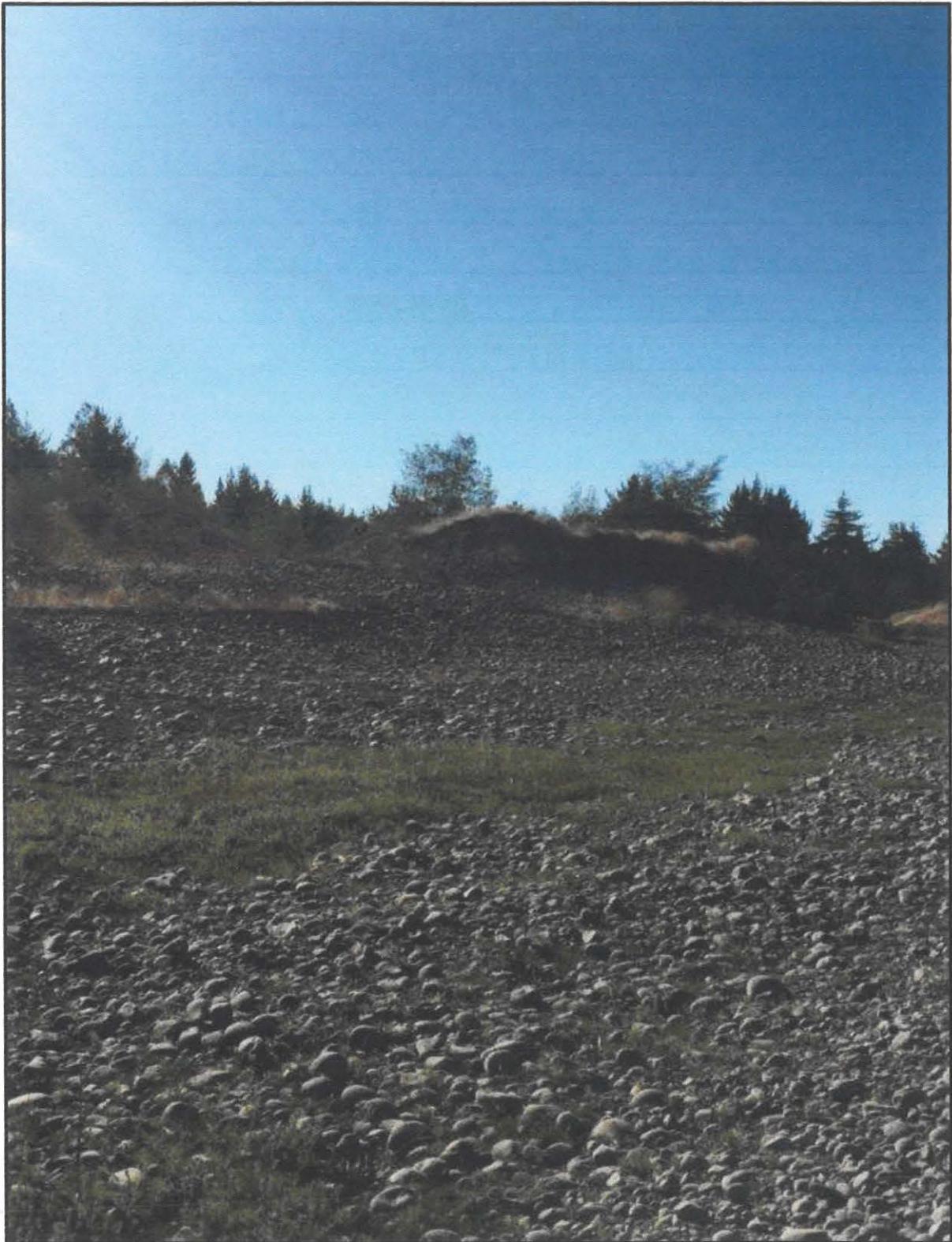


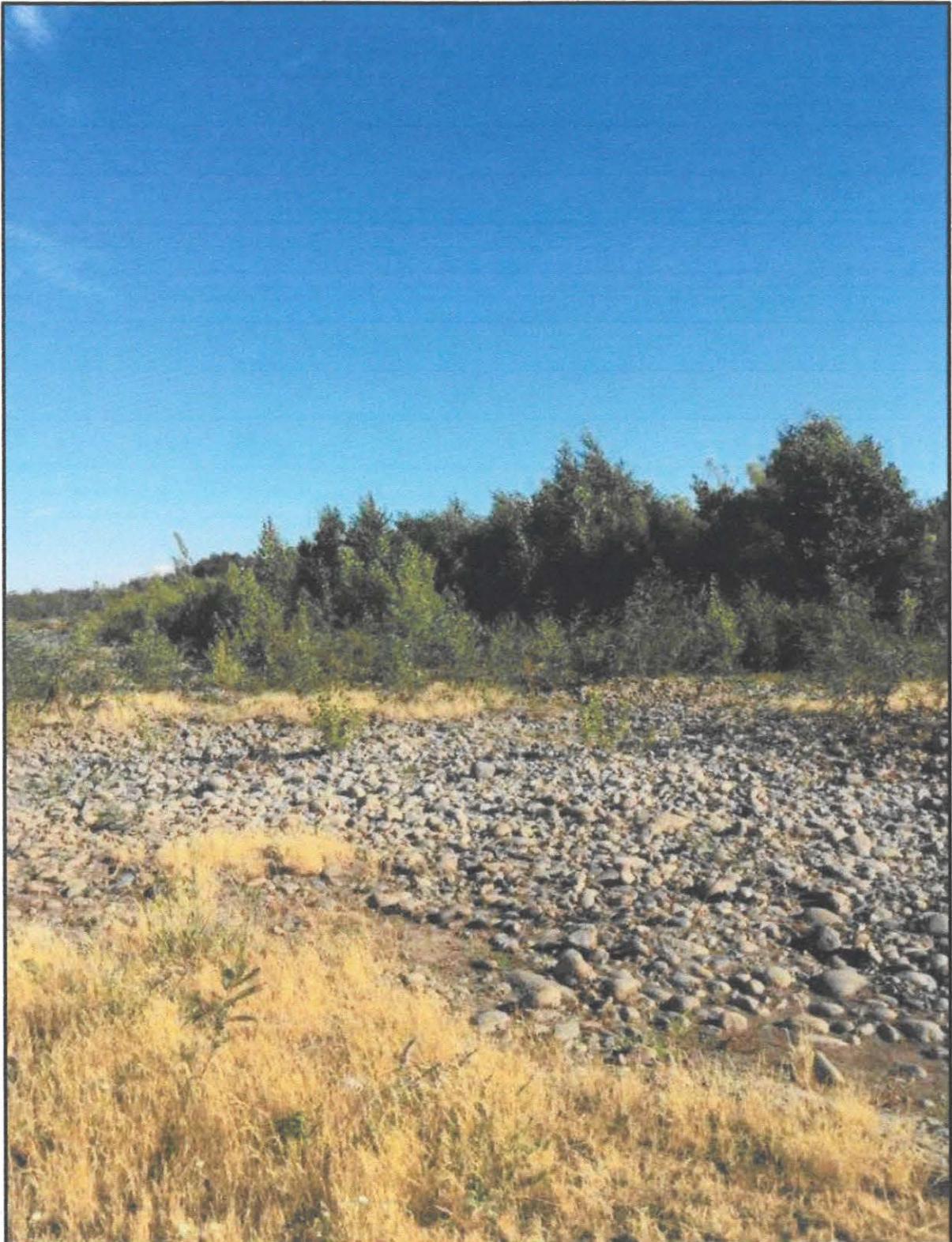
DICIEMBRE 2019

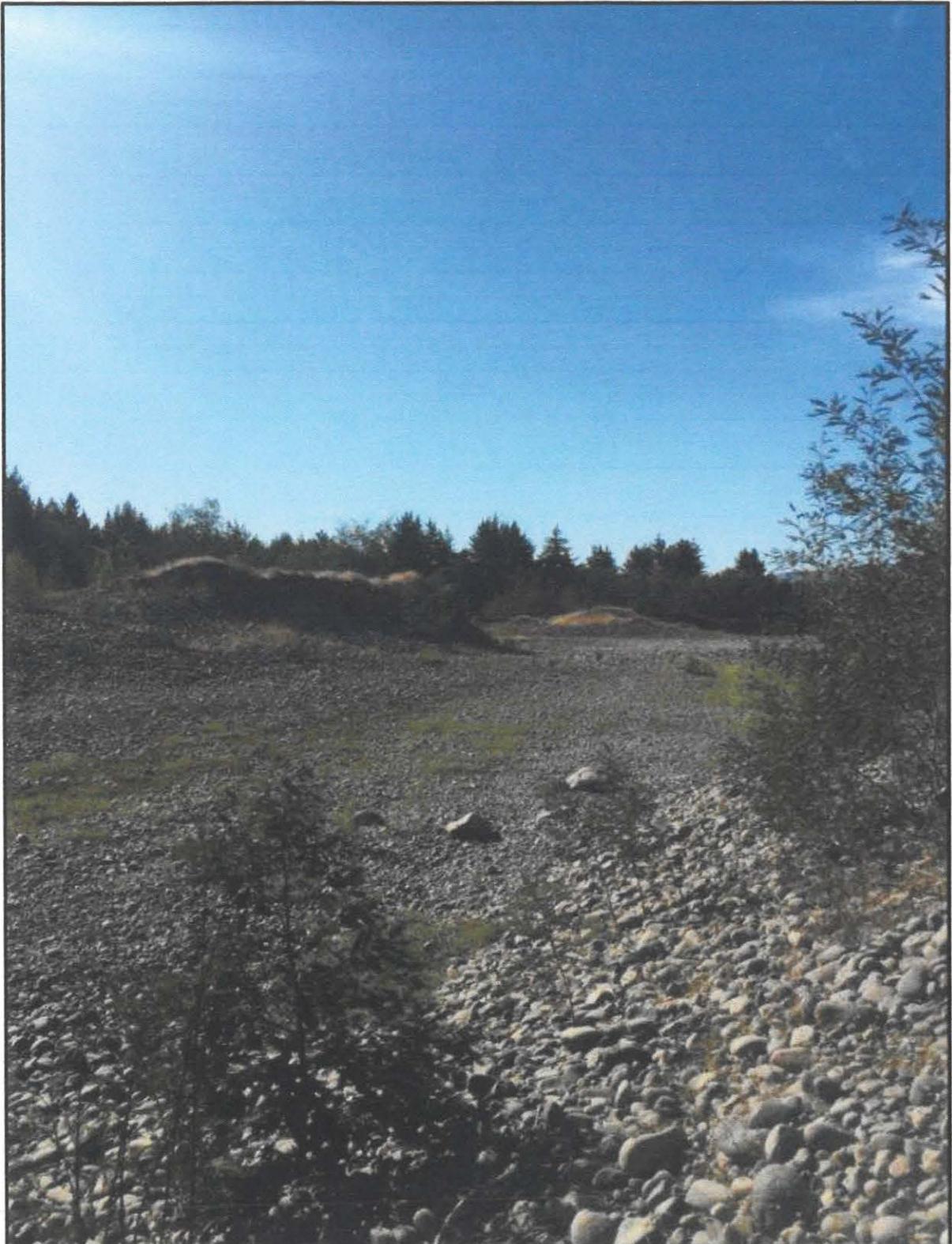


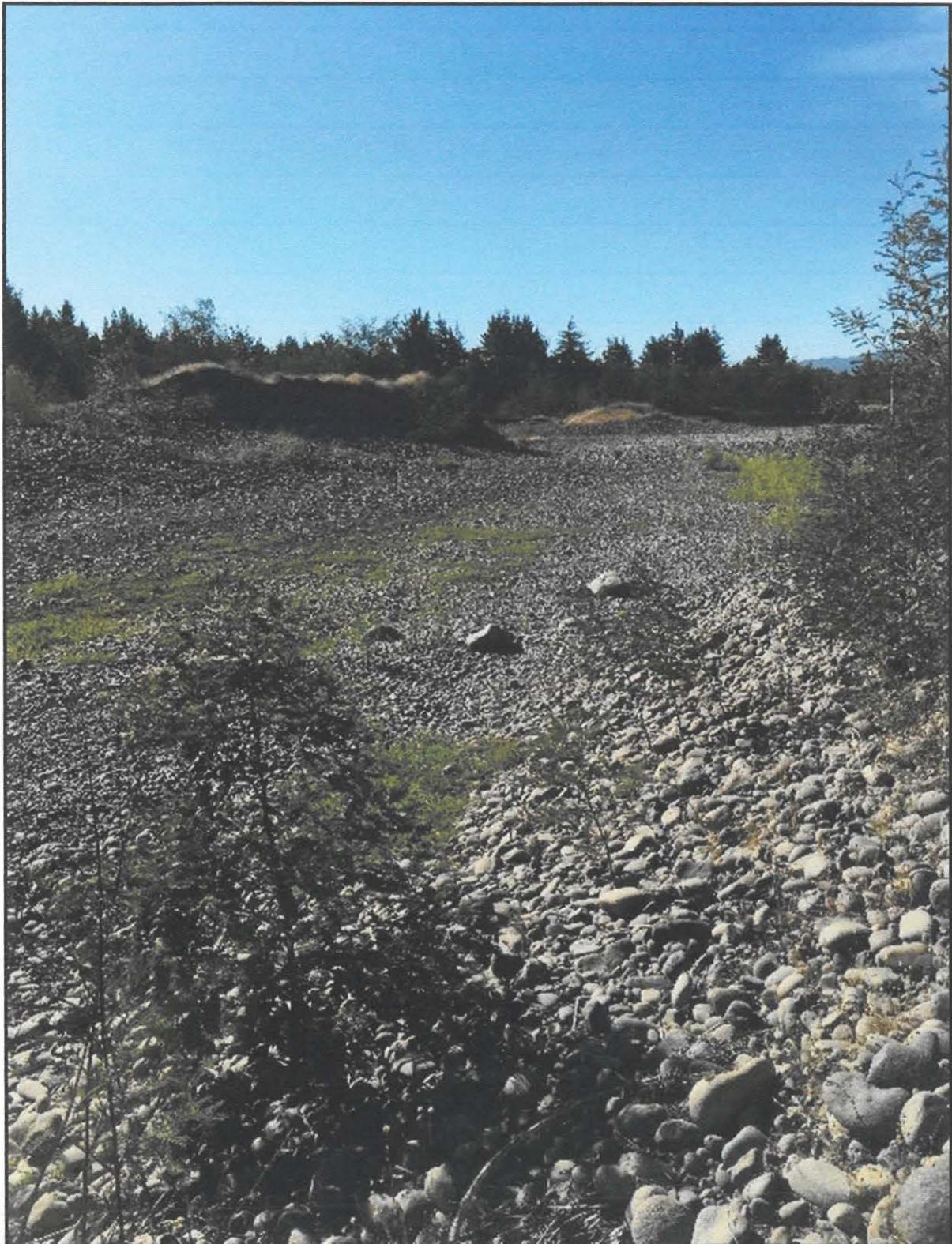




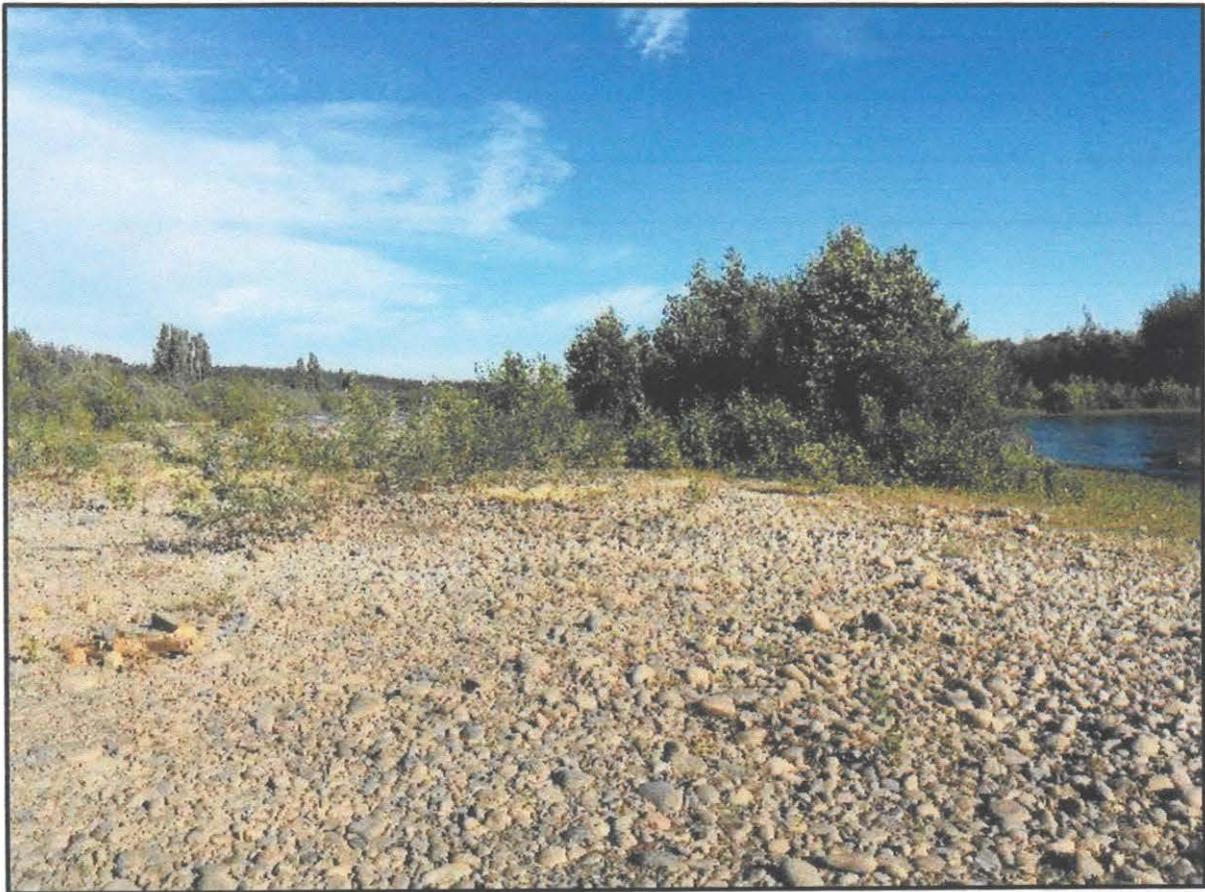


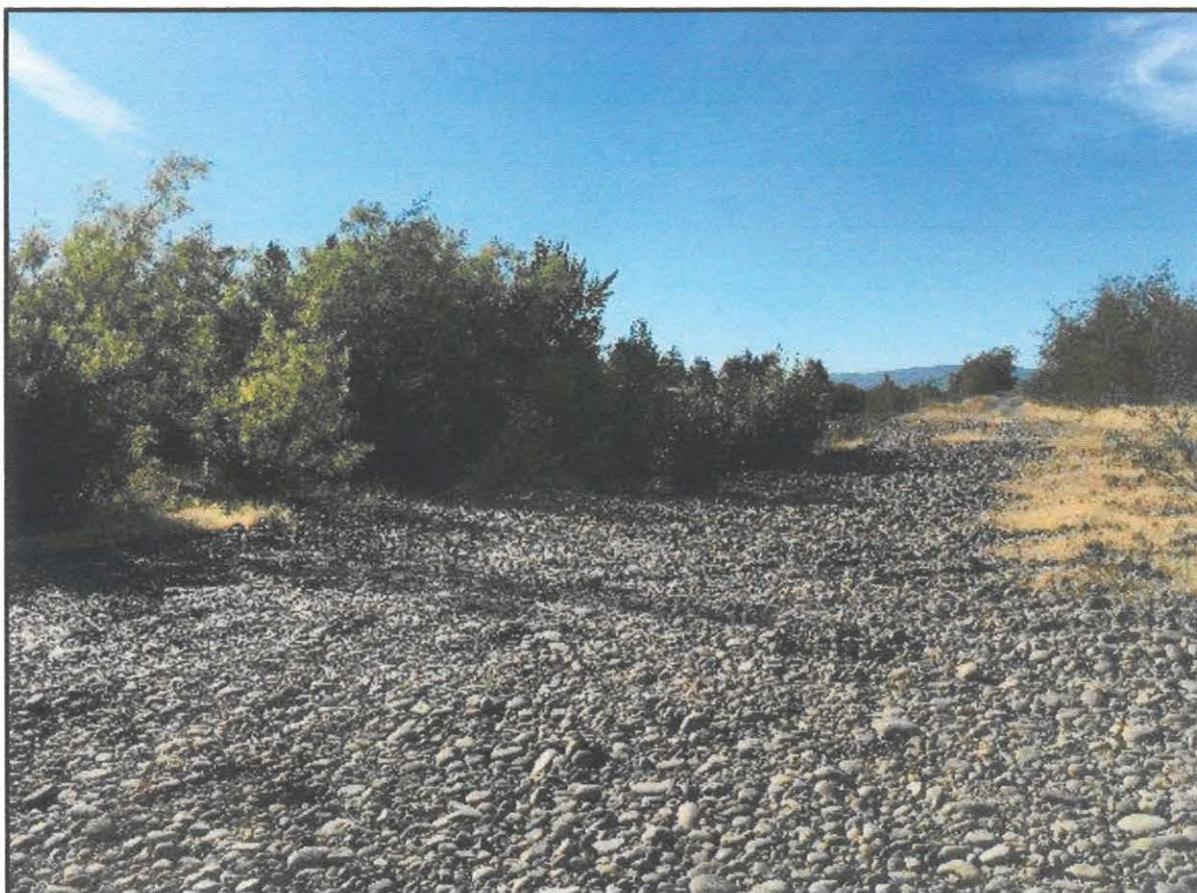




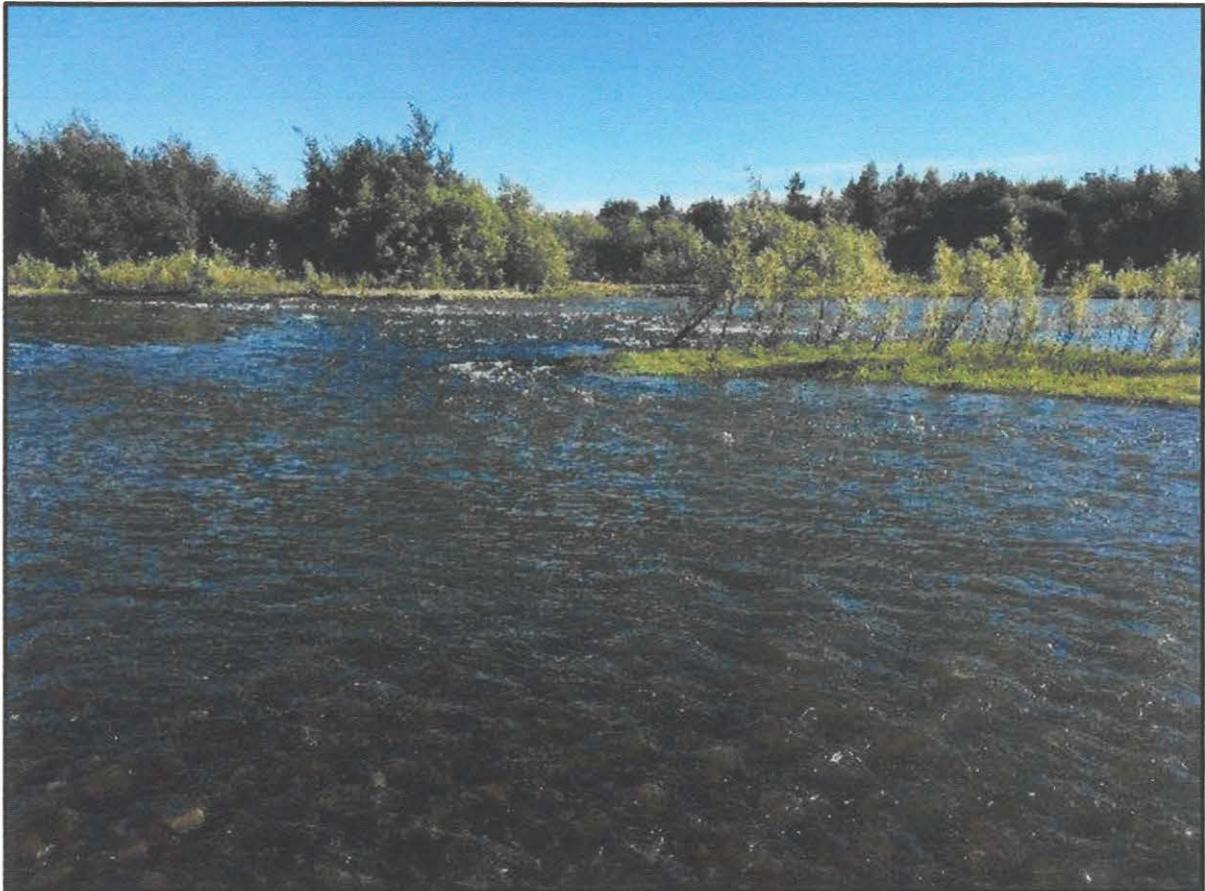


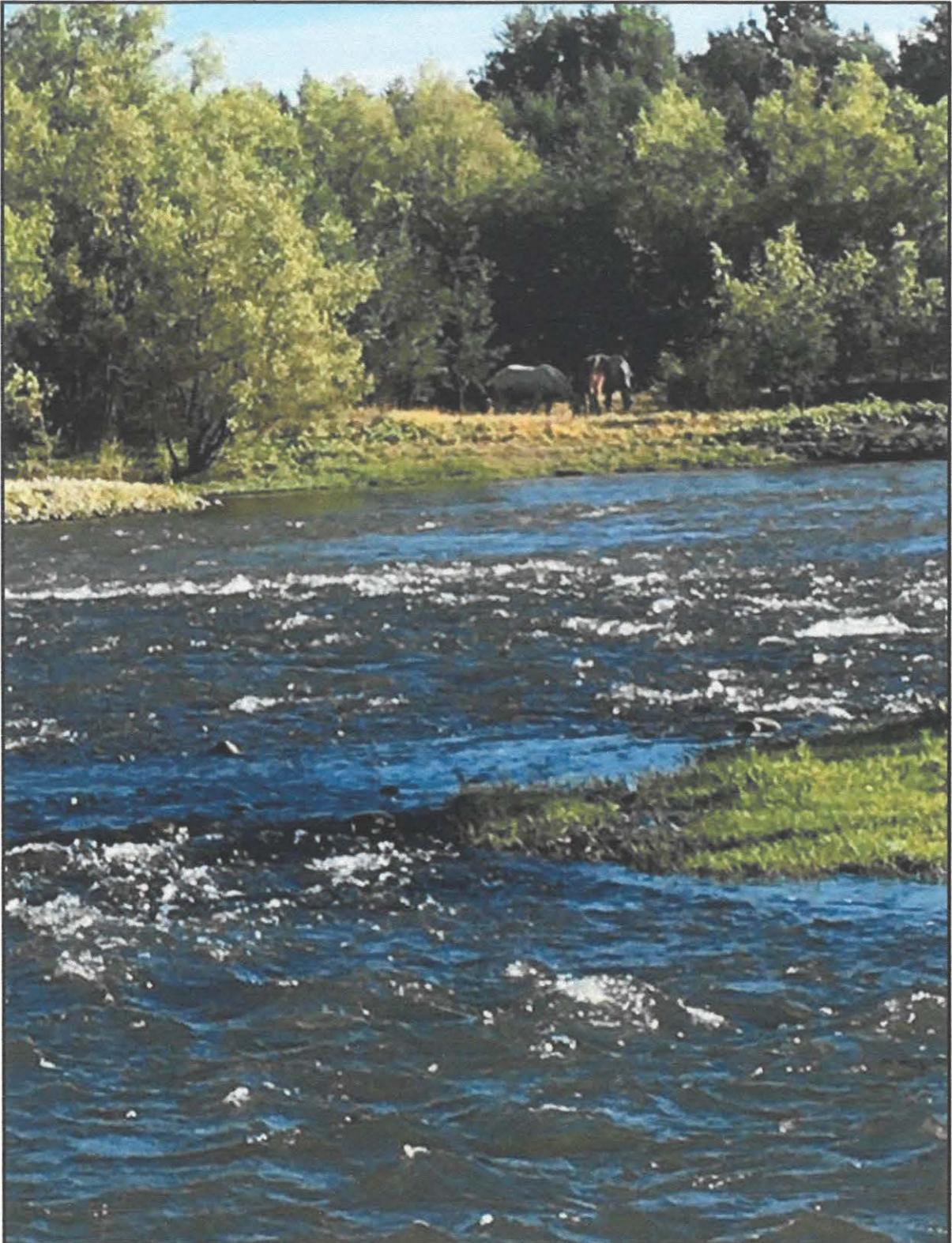




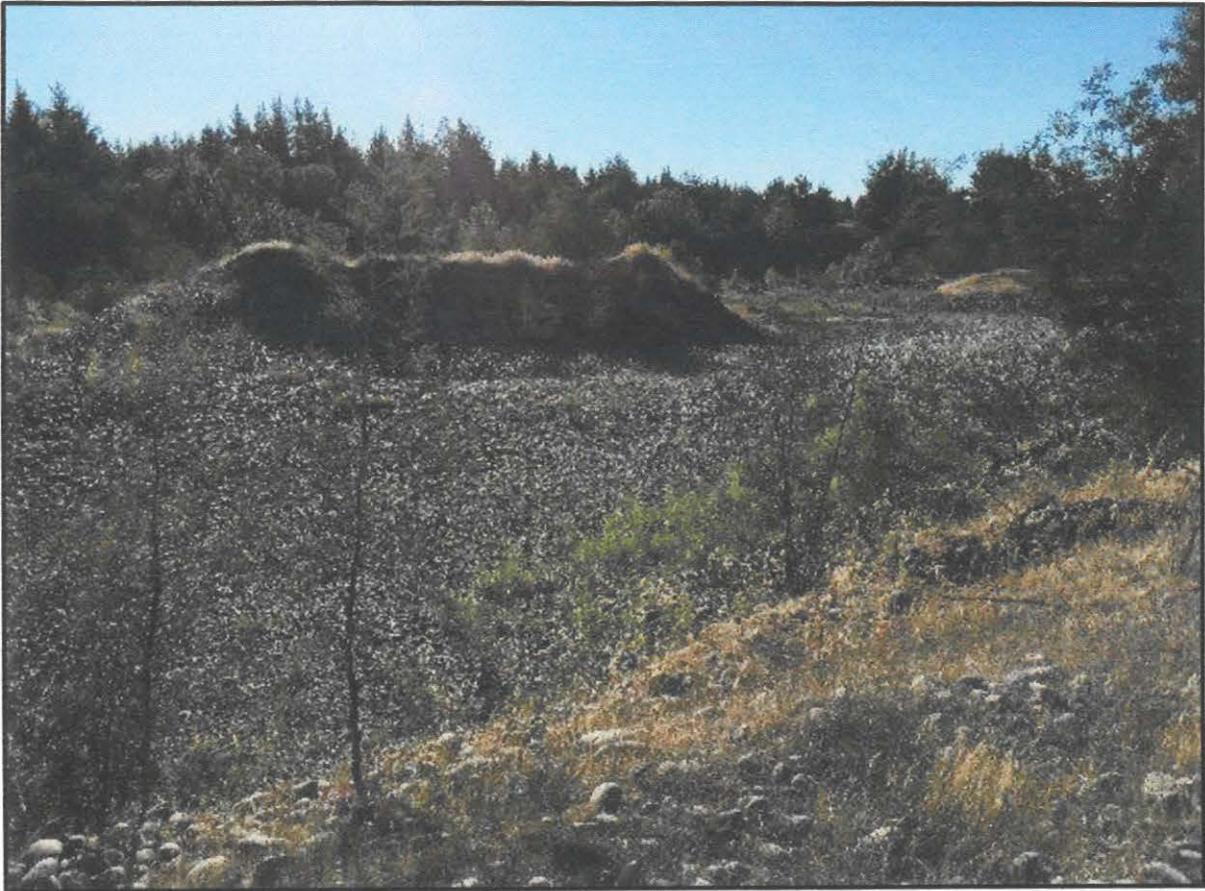




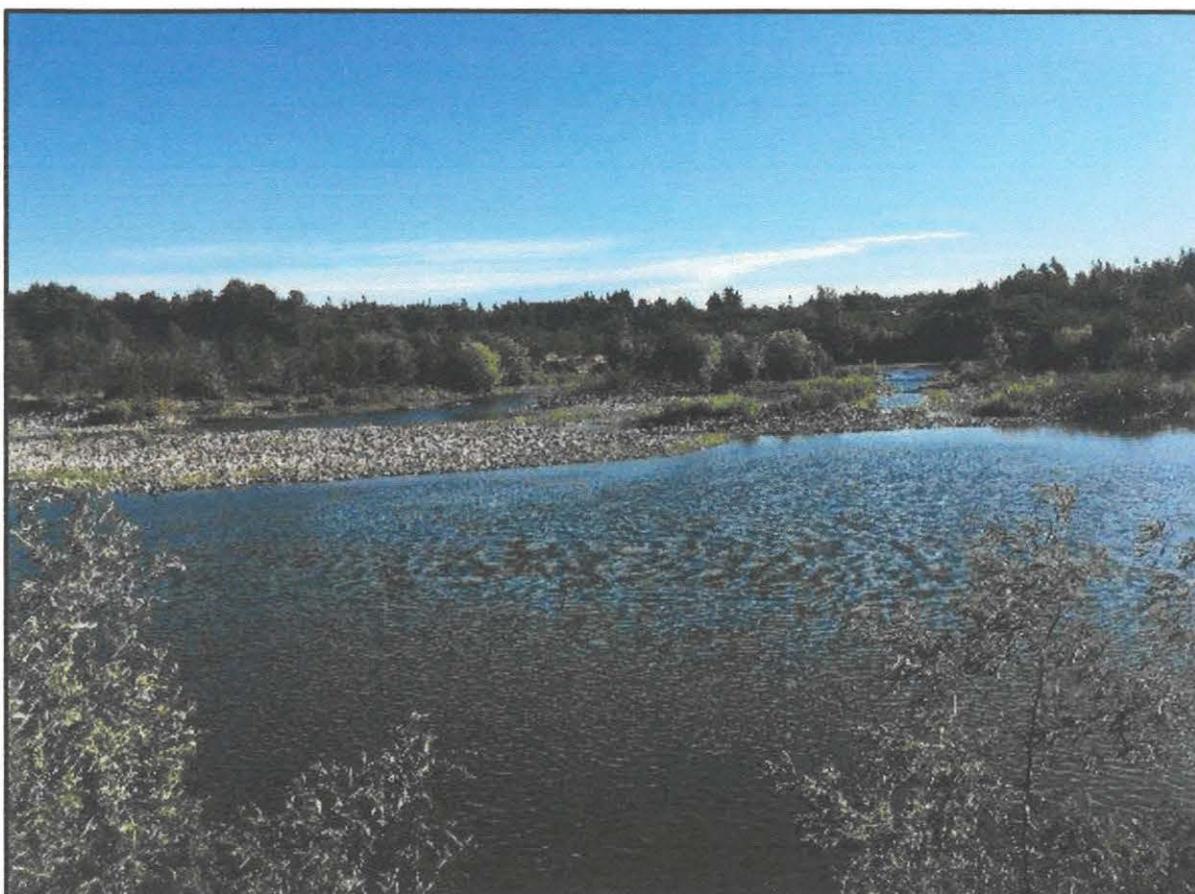










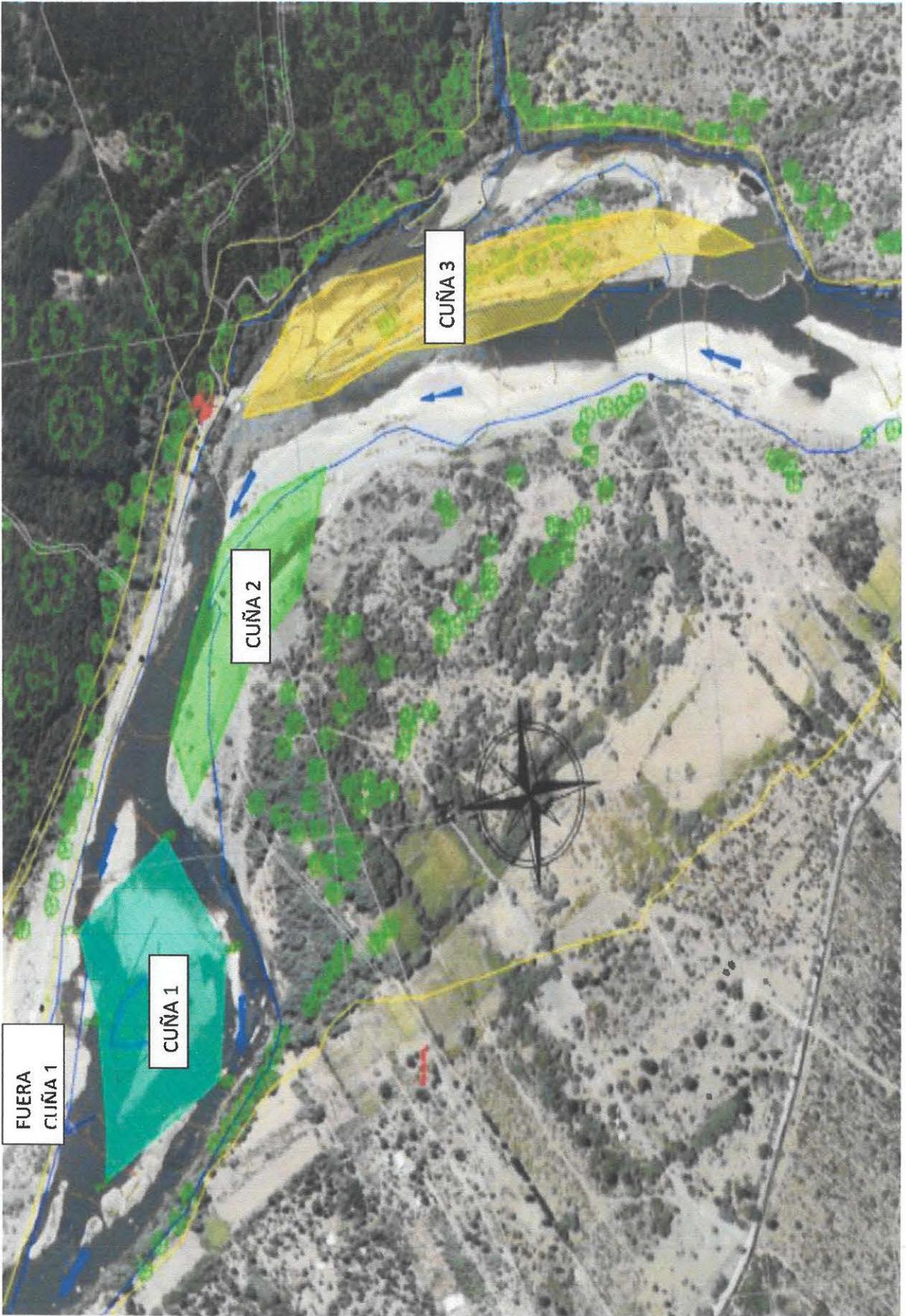


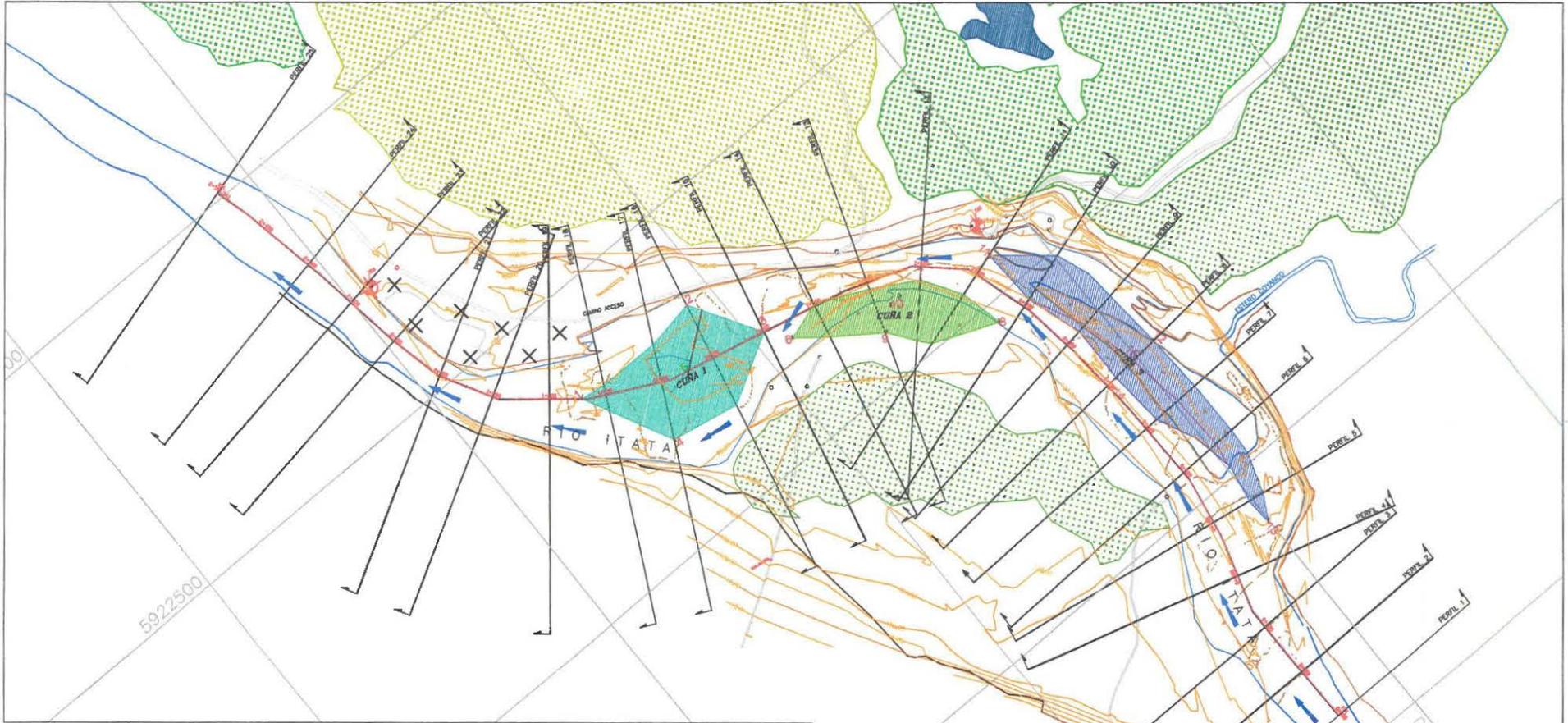


IBBATEX LEIDA
BO ITATA Foto. 30
2 de Abril del 2006



Estación: Puente Mirador Hwy. - 43.711 (100) - C. Sansebastián





CUÑAS				COORDENADAS BANDERINES CUÑA 2			
	CUÑA 1 (34832 m3)	BANDERIN	NORTE	ESTE	COTA		
	CUÑA 2 (35933 m3)	Band. 6	5922175	731056	97.66		
	CUÑA 3 (103268 m3)	Band. 7	5922110	731293	97.78		
		Band. 8	5921965	731363	99.35		
		Band. 9	5922078	731189	98.76		
		Band. 10	5922109	731225	98.64		
COORDENADAS BANDERINES CUÑA 1				COORDENADAS BANDERINES CUÑA 3			
BANDERIN	NORTE	ESTE	COTA	BANDERIN	NORTE	ESTE	COTA
Band. 1	5922330	730705	96.41	Band. 11	5922085	731414	97.74
Band. 2	5922337	730950	97.19	Band. 12	5921789	731540	98.86
Band. 3	5922215	731025	97.90	Band. 13	5921400	731497	97.99
Band. 4	5922173	730785	96.79	Band. 14	5921760	731460	98.30
Band. 5	5922244	730875	98.70	Band. 15	5921784	731500	102.67



PLANTA GENERAL
ESC. 1:5000

NOTA:
SISTEMA DE ELEVACION EN COORDENADAS LOCALES

SIMBOLOGIA	
	PI
	CURVA MENOR
	CURVA MAYOR
	CAMINO
	PELO DE AGUA
	BORDE
	AREA BOSQUE

CUADRO DE PRs		
SEGUN DATUM WGS 84 HUSO 18		
PR1	N:5922124	E:731420 101.75
PR2	N:5922714	E:730542 99.67

MODIFICACIONES		FECHA	SUPLENTE	DISEÑO	REVISO	APROBADO
1	4/11/08	EMITIDO SEA	J.J.L.	J.J.L.	P.Z.	

PLANTA GENERAL						
ORILLAS	SUPERVISADO	DISEÑO	REVISO	ASESORO	APROBADO	
PLANO N°	VERSION	LAMINA	FECHA			
ABRATEDC_01_08_Canal_RDVI	1					
REEMPLAZA A PLANO N°	FECHA	UNIDAD	ESCALA			
		DIN :				

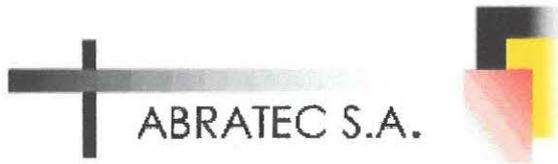
ÁRIDOS ABRATEC S.A.
COMUNA DE BULNES
REGION DEL BIO-BIO

DSS		
FECHA	PLANO N°	VERS.
NOV. 2008	1 - 5	1

N° ARCHIVO: ABRATEDC_01_08_Canal_RDVI

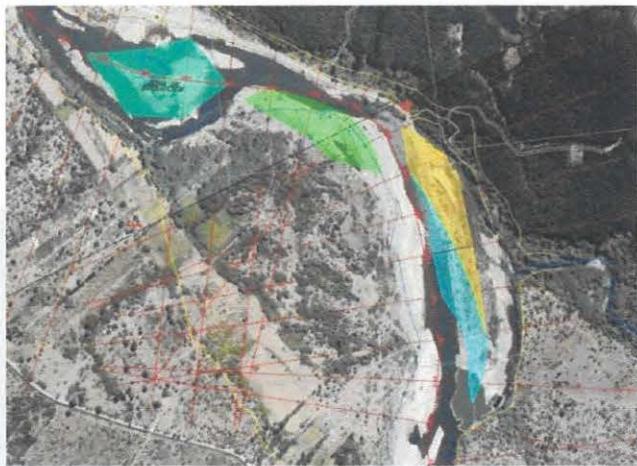


DSS
ambiente
ingeniería
innovación



ABRATEC S.A.

Anexo 3. Memoria Técnica



Sector de Emplazamiento del Proyecto
ABRATEC S.A.

NOVIEMBRE 2008

INDICE

1. Introducción	4
2. Objetivo Del Estudio	5
3. Antecedentes Basicos	6
3.1. CROQUIS DE UBICACIÓN	6
3.2. FOTOGRAFÍA AÉREA	8
4. Topografía.....	9
5. Estudios Básicos	10
5.1. ANÁLISIS HIDROLÓGICO.....	10
5.1.1. Caudales Medios Mensuales.....	11
5.1.2. Caudales De Crecidas.....	13
5.1.3. Determinación Del Caudal De Estiaje.....	15
5.2. ANÁLISIS HIDRÁULICO.....	16
5.2.1. Objetivo Del Análisis Hidráulico	16
5.2.2. Enfoque Y Metodología	16
5.2.3. Variables Y Condiciones De Borde Usados En Hec-Ras.....	17
5.2.4. Resultados De La Modelación Del Cauce	18
6. Mecánica Fluvial	22
6.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO DE LA POTENCIALIDAD DE ARRASTRE DE SÓLIDOS.....	22
6.2. ENFOQUE Y METODOLOGÍA.....	22
6.3. MÉTODO DE CÁLCULO DE MEYER-PETER Y MÜLLER.....	23
6.3.1. Resultados Obtenidos.....	23
7. Cuñas De Extracción	26
7.1. CONSIDERACIONES DEL TRAZADO DE LAS CUÑAS DE EXTRACCIÓN	26
7.2. CUBICACIÓN DE LAS CUÑAS DE EXTRACCIÓN	27
8. Programa De Explotación	28
8.1. VOLUMEN DE EXTRACCIÓN.....	28
9. Programa De Trabajo.....	29
9.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN	29
9.1.1. Instalación De Faenas.....	29

2. ANTECEDENTES BASICOS

2.1. Croquis de Ubicación

El proyecto se encuentra ubicado en el cauce del río Itata bajo la zona de inundación del caudal formativo invernal, en la provincia de Ñuble región del Bío Bío. El predio queda ubicado en el sector de Las Mercedes (comuna de Bulnes)

Con el objeto de posicionar la zona de extracción con el entorno se presenta en la Figura 1 un diagrama de ubicación de la zona de explotación. Esta figura es obtenida del módulo de información geográfica del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Esta figura se complementa con la Figura 2, un mapa político del sector.

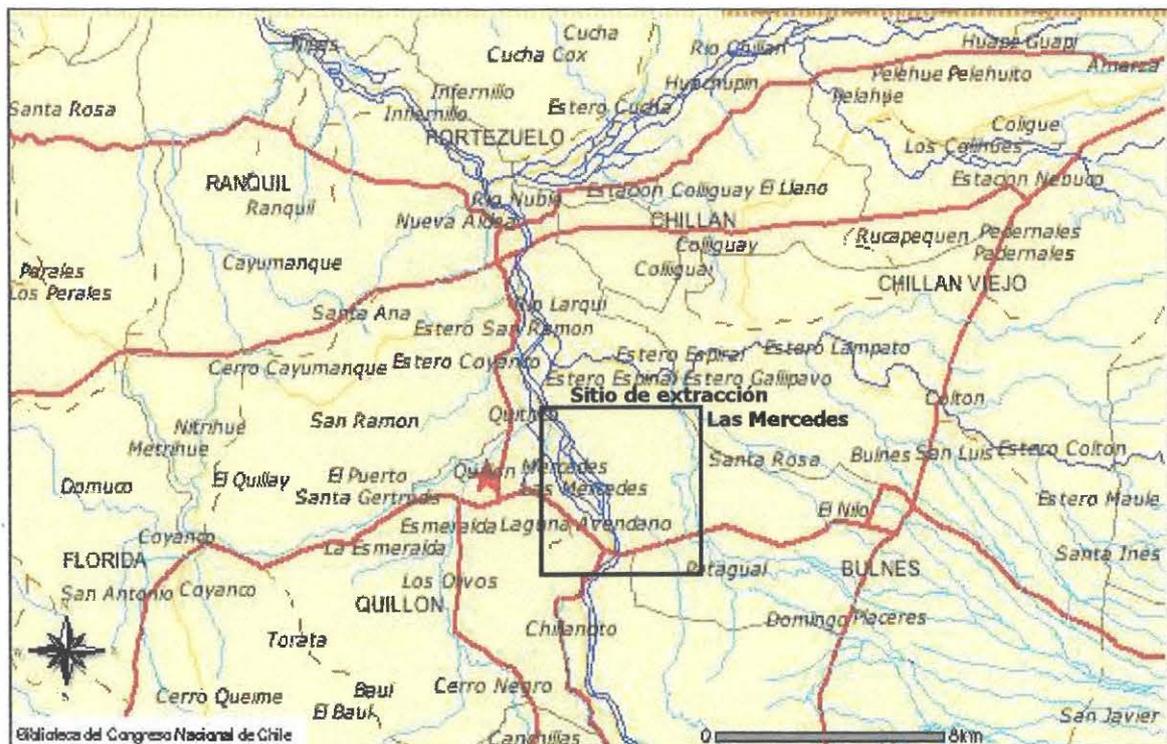


Figura 1. Ubicación del Sitio de Extracción.
Fuente: Sinia.



Figura 2. Ubicación Geográfica de Extracción.
Fuente: Mapa Político de Chile.

Las coordenadas UTM (Datum WGS'84) de las cuñas de extracción se encuentran en la Tabla 1.

Tabla 1. Localización Cuñas de Extracción, coordenadas UTM Datum WGS'84, Huso 18.

		Coordenadas Banderines	
		Banderín	Norte
Cuña 1	Band. 1	5.922.330	730.705
	Band. 2	5.922.337	730.950
	Band. 3	5.922.215	731.025
	Band. 4	5.922.173	730.785
	Band. 5	5.922.244	730.875
Cuña 2	Band. 6	5.922.175	731.056
	Band. 7	5.922.110	731.293
	Band. 8	5.921.965	731.353
	Band. 9	5.922.078	731.189
	Band. 10	5.922.109	731.225
Cuña 3	Band. 11	5.922.065	731.414
	Band. 12	5.921.769	731.540
	Band. 13	5.921.400	731.497
	Band. 14	5.921.760	731.450
	Band. 15	5.921.764	731.500

Fuente: Elaboración Propia.

2.2. Fotografía Aérea

A continuación se presenta una fotografía aérea actualizada del sector de extracción y la ubicación de las cuñas.



Figura 3: Fotografía Aérea Sector de Extracción.
Fuente: Vuelo Particular, Abril 2008.

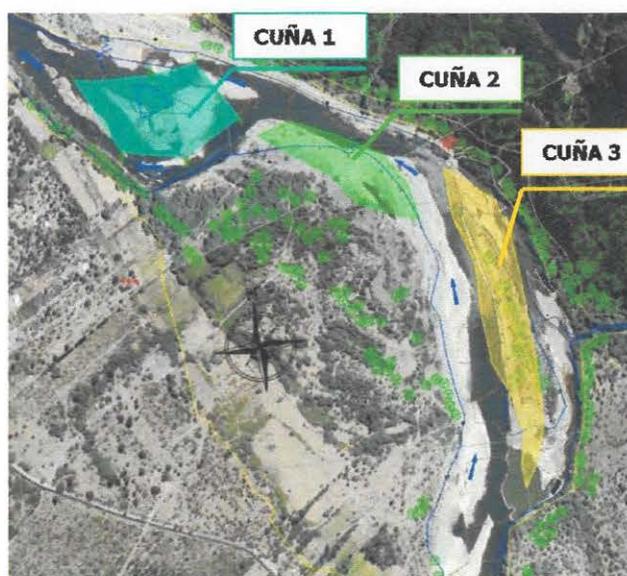


Figura 4: Fotografía Aérea, ubicación Cuñas de Extracción.
Fuente: Vuelo Particular, Abril 2008.

3. TOPOGRAFÍA

Con el objeto de tener las características del sector y determinar la zona de extracción, se realizó un levantamiento topográfico con estación total y batimetría que permiten representar el terreno natural y las cuñas de extracción.

La topografía se realizó dando cumplimiento a los requerimientos técnicos de la dirección de obras hidráulicas para levantamientos topográficos para toda la zona de inundación

Como resultado de uso de información de perfiles topográficos se entrega en el Anexo A los planos de planta, en el cual se encuentran representadas las cuñas de extracción y vista en planta de los perfiles transversales, planos de perfiles transversales y perfil longitudinal.

4. ESTUDIOS BÁSICOS

4.1. Análisis Hidrológico

Con el objeto de determinar las características hidrológicas y las magnitudes de los caudales que circulan por la zona de extracción se ha realizado un análisis hidrológico del tramo de forma de determinar la potencialidad de arrastre de sólidos del cauce y realizar la caracterización hidráulica del río.

Como primer antecedente, se puede indicar que la Dirección General de Aguas cuenta con registros de estaciones fluviométricas cercanas al sector en estudio que permiten caracterizar el comportamiento hidrológico en el tramo de interés. En la Tabla 2 se muestran éstas estaciones y su ubicación.

Tabla 2. Estaciones Fluviométricas DGA.

Estación	Código	Coordenadas		Periodo
		Latitud	Longitud	
Río Itata en Cerro Negro	08133001-8	36° 51'	72° 23'	1970-1984
Río Itata en General Cruz	08125001-4	36° 56'	72° 21'	1970-1990
Río Itata en Balsa Nueva Aldea	08140002-4	36° 39'	72° 27'	1960-2008
Río Diguillín en Longitudinal	08132001-2	36° 52'	72° 20'	1958-2008

Fuente: Elaboración Propia.

La estación más cercana al punto de interés es Río Itata en Cerro Negro, la cual se ubica 4 kilómetros aguas arriba de la zona de extracción. Como esta estación cuenta con registros de caudales entre los años 1970 y 1984 se procedió a realizar un análisis de los datos para verificar la consistencia de los mismos.

En la Figura 5 se muestra la ubicación de las estaciones fluviométricas y la zona de extracción.

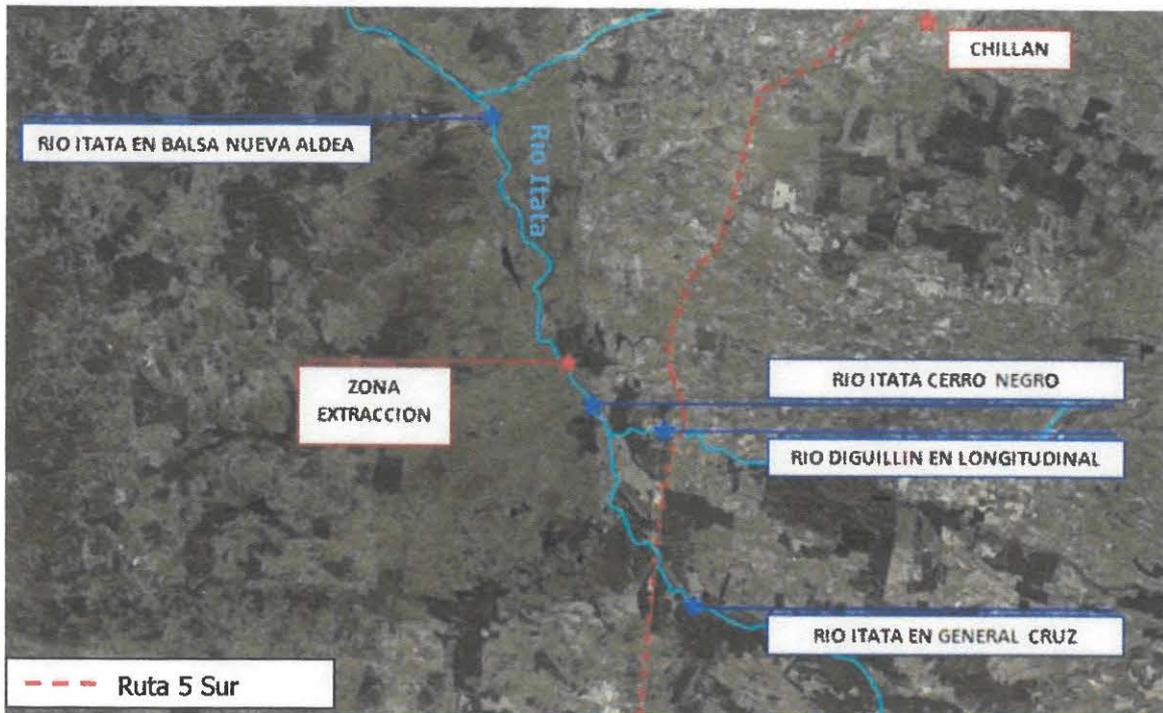


Figura 5: Ubicación Estaciones Fluviométricas y Zona de Extracción.
Fuente: Google Earth.

4.1.1. Caudales medios mensuales.

Para el análisis de caudales medios mensuales, se detectó que los datos de la estación Río Itata en Cerro Negro por sí solos no eran consistentes para realizar un análisis completo con el uso exclusivo de los datos de la estación. Debido a esto se realizó un análisis de correlación simple con los datos de la estación Río Itata en Balsa Nueva Aldea. Esta estación se considera adecuada debido a que en diferentes estudios ha sido utilizada y validada con resultados satisfactorios.

A partir de los datos de la estación Río Itata en Balsa Nueva Aldea, se realizó un relleno de estadísticas de la estación Cerro Negro hasta el año 1996 y posteriormente se realizó el análisis estadístico de la serie. Debe notarse, y como se aclara más adelante, los caudales son utilizados para estimar potencialidad de arrastre de material en el río y en modelación hidráulica para determinar eventuales zonas de inundación; por lo tanto, las aproximaciones en los modelos utilizados en este análisis absorberán cualquier aproximación en la estimación hidrológica.

El primer análisis realizado consistió en un análisis de frecuencia de los caudales medios mensuales, el cual se realizó en forma independiente para cada uno de los meses, lo que permitió

determinar caudales medios mensuales con diferentes probabilidades. Los resultados de este análisis se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Curvas de Variación Estacional, Río Itata Cerro Negro (*), caudales en m³/s.

Período de Retorno (Años)	Prob. de ocurrencia (%)	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
1.1	95	0,6	8,2	55,7	101,9	78,9	67,9	32,2	14,6	4,5	2,3	0,6	0,8
1.1	90	1,5	16,4	79,4	131,1	101	84,3	44,2	21,1	6,9	3,2	1,1	1,4
1.2	85	2,6	25	99,2	154	118,3	96,8	53,9	26,6	8,9	4	1,6	2,1
1.3	80	4	34	117,3	174	133,5	107,7	62,6	31,6	10,7	4,6	2,1	2,7
1.4	70	7,2	53,7	151,6	210,5	161	127,1	79	41,2	14,4	5,9	3,2	4
1.7	60	11,3	76,1	186	245,5	187,3	145,5	95,1	50,8	18,1	7,1	4,3	5,5
2	50	16,4	102,6	222,7	281,7	214,5	164,2	112	61,1	22,1	8,4	5,7	7,2
2.5	40	23	134,8	264	321,3	244,2	184,5	130,9	72,7	26,7	9,9	7,3	9,3
3.3	30	31,9	176,1	313,6	367,6	278,9	208	153,4	86,7	32,3	11,7	9,3	11,9
5	20	44,8	234,2	378,9	427	323,5	237,9	182,7	105,2	39,8	14	12,1	15,4
10	10	67,6	333	483	519,4	392,5	283,8	229	134,7	51,9	17,6	16,8	21,4
20	5	91	431,6	581,4	604,5	456,1	325,6	272,4	162,7	63,4	21,1	21,4	27,3
50	2	122,5	561,7	706	710,3	535	377,2	327	198,3	78,2	25,4	27,4	35
100	1	146,6	659,9	797,5	786,7	592,1	414,3	366,8	224,4	89,1	28,6	31,9	40,8

Fuente: Elaboración Propia (En base a la estadística existente).

(*): Estación Cerro Negro Completada con Datos de Río Itata en Balsa Nueva Aldea.

A partir de los resultados obtenidos, construyeron las curvas de variación estacional del tramo que permiten visualizar el régimen de caudales y nos dan una idea de las características de la hoya hidrográfica. En este caso, y al observar las curvas se puede afirmar que los caudales del tramo presentan un régimen pluvial, donde el periodo de caudales mayores se produce desde Mayo a Septiembre. En la Figura 6 se observan las curvas de variación estacional.

Finalmente, del análisis de los caudales medios mensuales se consideran los caudales para el estudio de la potencialidad de arrastre de sólidos. Estos son flujos asociados a una seguridad de ocurrencia de un 90%, 85% y 60%, los que son expuestos en la Tabla 4.

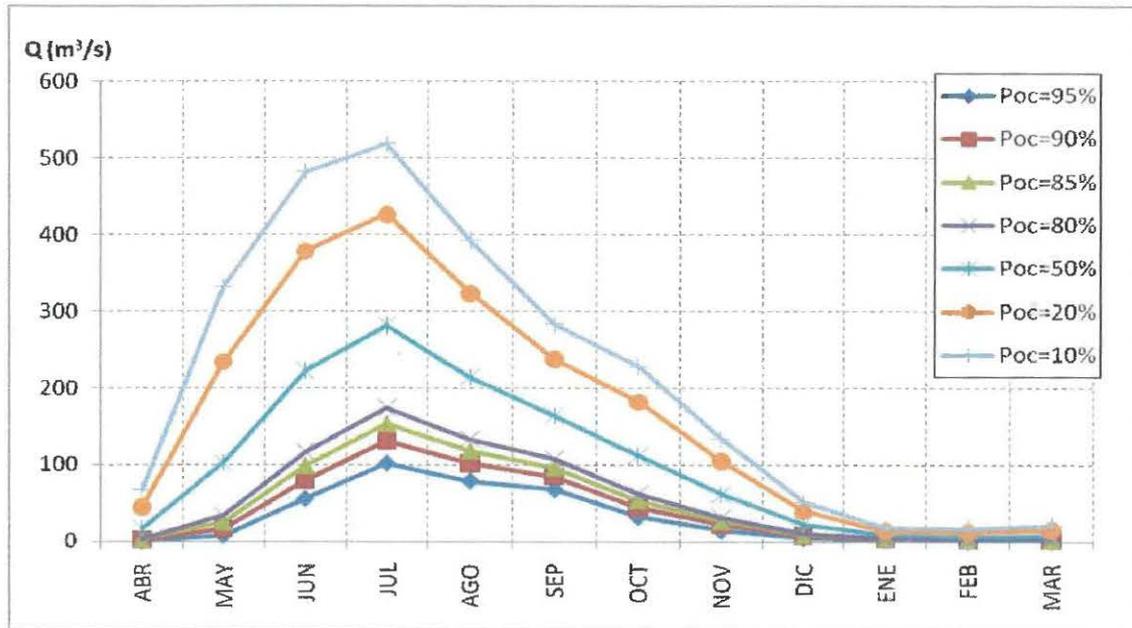


Figura 6: Curvas de variación Estacional, Río Itata en Cerro Negro.
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4. Curvas de Estiaje, Río Itata en Cerro Negro, caudales en m³/s.

Probabilidad de Ocurrencia	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
90%	1,5	16,4	79,4	131,1	101	84,3	44,2	21,1	6,9	3,2	1,1	1,4
85%	2,6	25,0	99,2	154	118,3	96,8	53,9	26,6	8,9	4,0	1,6	2,1
60%	11,3	76,1	186,0	245,5	187,3	145,5	95,1	50,8	18,1	7,1	4,3	5,5

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.2. Caudales de crecidas.

Se realizó un análisis de frecuencia de los caudales máximos instantáneos obteniendo caudales de crecidas para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100 años. Se realizó un análisis de correlación entre caudales máximos medios diarios y caudales máximos instantáneos de las estaciones Itata en Santa Cruz, ubicada aguas arriba de la estación Cerro Negro, apoyado con los antecedentes de Diguillín en Longitudinal. Con esto se obtuvo la serie de caudales máximos instantáneos para la estación en Cerro Negro. Luego mediante un análisis de frecuencia se obtuvo los caudales de crecidas para diferentes periodos de retorno. En la Tabla 5 se muestra los caudales de crecida para diferentes periodos de retorno, en la estación Río Itata en Cerro Negro.

**Tabla 5. Caudales Máximos Instantáneos para Diferentes Períodos de Retorno
Río Itata en Cerro Negro.**

Período de Retorno (Años)	Probabilidad de Excedencia	Caudal (m³/s)
2	0.50	1.191
5	0.40	1.632
10	0.30	1.863
15	0.20	1.965
25	0.10	2.109
50	0.02	2.268
100	0.01	2.411

Fuente: Elaboración Propia.

Con el objetivo de comparar y complementar los resultados anteriores se realizó un análisis de frecuencia a los datos de caudales máximos instantáneos de la Estación Río Itata en Balsa Nueva Aldea. Los datos ajustaron a una distribución Log-Pearson tipo III. A partir de los caudales obtenidos, se realizó una transposición simple de caudales en función del área, para la cual se consideró un área aportante de 4.731 km² para la Estación de Nueva Aldea y un área de 3.329 km² para el punto en estudio, equivalente a la de Río Itata en Cerro Negro, según datos de la DGA. Se justifica esta transposición debido a que la Estación de nueva Aldea es considerada robusta y posee un gran número de datos (1960 – 2008, es decir, 48 años). Los resultados del análisis de frecuencia y la transposición de caudales se encuentran en la Tabla 6.

Los resultados obtenidos por ambas metodologías son similares, y se considerará para efectos de modelación los obtenidos a partir de la transposición desde Nueva Aldea debido a que la estación base posee una longitud de registro completa y los resultados obtenidos entregan un mejor rango de seguridad.

Tabla 6. Caudales Máximos Instantáneos para Diferentes Períodos de Retorno, Río Itata en Balsa Nueva Aldea – Río Itata en Cerro Negro transpuesto

Período de Retorno (Años)	Caudal (m ³ /s)	
	Río Itata en Balsa Nueva Aldea (Área : 4.731 km ²)	Río Itata en Cerro Negro (Área : 3.329 km ²)
2	1.702,1	1.197,7
5	2.057,1	1.447,5
10	2.367,0	1.665,5
15	2.649,7	1.864,5
25	2.881,0	2.027,2
50	2.990,2	2.104,1
100	3.063,0	2.155,3

Fuente: Elaboración Propia.

Para todos los análisis de frecuencia realizados se utilizó la metodología tradicional para este tipo de análisis utilizando lo indicado en "Hidrología Aplicada" (Ven te Chow, 1994).

4.1.3. Determinación del caudal de estiaje.

Se define a continuación el caudal de diseño para determinar la cota de excavación del proyecto. Se establece como criterio que la explotación no afecte el lecho inundado por el caudal de estiaje definiendo este al menos como caudal ecológico.

De acuerdo a la definición de la DGA el caudal ecológico corresponde al caudal mínimo que debieran tener los ríos para mantener los ecosistemas presentes, preservando la calidad ecológica.

Para estimar este caudal mínimo se pueden utilizar distintas metodologías, las cuales dependiendo del grado de información requerida se pueden agrupar en los siguientes criterios básicos:

- a) Definirlo como un determinado porcentaje del caudal natural del río.
- b) Buscar conocimiento específico respecto al requerimiento de caudal por parte de los agentes usuarios (flora y fauna acuática, vida humana y sus requerimientos ambientales, etc.).

Hasta el momento, los criterios de estimación se orientan a la aplicación de metodologías asociadas principalmente a los aspectos indicados en las letras a) y b), y son los siguientes:

- Q Ecológico = 10 % del caudal medio anual
- Q Ecológico= 50 % del caudal mínimo del estiaje del año 95 %
- Q Ecológico = caudal que es excedido al menos 330 día al año.
- Q Ecológico = caudal que es excedido al menos 347 días al año.

Para la definición del caudal ecológico se buscará el criterio de caudales de estiaje debido a que temporalmente estos son adecuados al período de explotación.

Según la definición *50 % del caudal mínimo del estiaje del año 95 %* el caudal ecológico corresponde a 0,3 m³/s.

Se considerará utilizar como caudal de diseño el caudal máximo de estiaje (Enero a Marzo) para el año 60% el cual corresponde a 7,1 m³/s con el objeto de mantener un margen de seguridad sobre la altura de escurrimiento y caudal ecológico. Es importante mencionar que de acuerdo a este caudal se definirá la cota de excavación de la cuña de extracción, con lo que se asegura el trabajar sobre lecho no inundado.

4.2. Análisis Hidráulico

4.2.1. Objetivo del Análisis Hidráulico

De acuerdo a lo indicado en el instructivo de la dirección de Obras hidráulicas se debe realizar un análisis hidráulico del escurrimiento para diferentes condiciones de caudal, determinando ejes hidráulicos para las crecidas, velocidades y régimen de escurrimiento.

El objetivo del análisis hidráulico es determinar los niveles de aguas máximas y determinar ejes hidráulicos de manera de visualizar el comportamiento del flujo de acuerdo a las características morfológicas del cauce.

4.2.2. Enfoque y Metodología

La altura de escurrimiento en una sección de un cauce puede ser determinado por la medición directa en terreno o bien, puede ser estimado a través de las técnicas clásicas de la

hidráulica conociendo las condiciones físicas del entorno. Claramente, esta altura depende del caudal, la forma y características del cauce.

La caracterización hidráulica del río Itata se realiza a través de la simulación hidráulica del cauce con el programa HEC-RAS. Este es un programa de análisis hidráulico desarrollado por el Hydrologic Engineering Center (Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE.UU.) que a partir de datos topográficos y de caudales permite simular el comportamiento hidráulico del cauce.

HEC-RAS es un programa que se ha utilizado en varias modelaciones y que permite resultados adecuados para este tipo de análisis por lo tanto sus resultados se consideran correctos.

4.2.3. Variables y Condiciones de Borde usados en HEC-RAS

El programa requiere para la simulación del cauce los perfiles transversales, el coeficiente de rugosidad de Manning y los caudales a simular. HEC-RAS permite la simulación del caudal en el cauce deseado entregando resultados tales como velocidades y alturas de escurrimiento, número de Froude, entre otros.

En el caso particular del río Itata en el tramo de interés, se utilizaron las siguientes condiciones e información para la modelación:

Tabla 7. Condiciones para la Modelación, Río Itata.

Condición / Información Necesaria	Descripción
Geometría	Levantamiento Realizado para DSS
Coefficiente de Rugosidad de Manning	Río Itata en Zona Extracción: $n = 0.039$
Tipo de Modelación	Flujo Permanente en Escurrimiento Subcrítico
Condición de Borde	Aguas Abajo: Altura Normal ($i=0.004$)

Fuente: Elaboración Propia.

En general se debe señalar que tradicionalmente para este tipo de estudios, la metodología utilizada es la recomendada en el libro "Hidráulica de Canales Abiertos" de Ven Te Chow de acuerdo al *método de Cowan*. Según este método, el coeficiente de rugosidad de Manning se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) \times m_5$$

donde:

n_i y m_5 son valores que dependen de las condiciones del cauce.

En el caso del río Itata en el sector en estudio se tiene:

- n_0 : Material Involucrado
- n_1 : Grado de Irregularidad
- n_2 : Variación de la Sección Transversal
- n_3 : Efecto Relativo de las Obstrucciones
- n_4 : Vegetación
- m_5 : Grado de los Efectos por Meandros

Asumiendo los valores anteriores se tiene entonces:

$$n = 0,039$$

Esto coincide con los criterios establecidos por Chow 1959, donde se indica que para cursos mayores con sección regular, sin rocas y arbustos los valores de n deben estimarse entre 0.025 y 0.060.

Finalmente, en la modelación, la condición de borde considera la pendiente de la línea de flujo para altura normal y en este caso se ha considerado la aproximación de la pendiente media del cauce estimada a partir de la topografía, donde se midieron pelos de agua para obtener este valor (0.004).

4.2.4. Resultados de la Modelación del Cauce

En la Figura 7 se muestran los ejes hidráulicos para los caudales de crecida con periodo de retorno $T=2$ Años, $T=5$ Años, $T=10$ Años, $T=15$ Años, $T=25$ Años, $T=50$ y $T=100$ Años. Además, en esta figura se muestran las cotas de los bordes de las planicies de inundación (líneas magenta y lila).

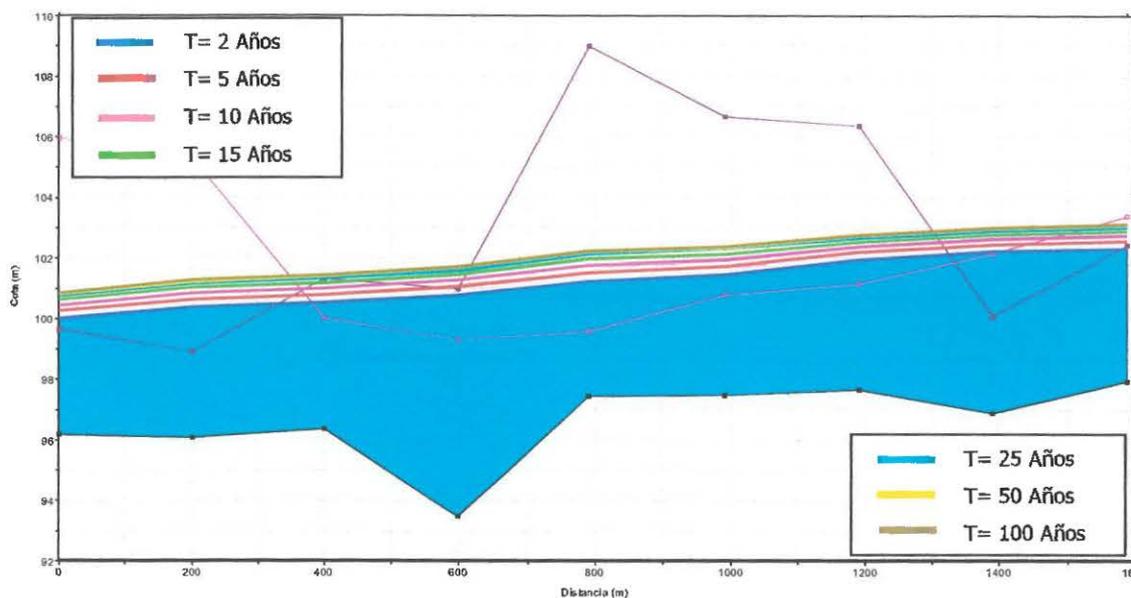


Figura 7: Ejes Hidráulicos, Caudales de Crecida Río Itata – Sector Extracción.
Fuente: Resultado Modelación.

Paralelamente a los ejes hidráulicos el programa permite obtener una serie de variables que caracterizan al flujo, tales como la velocidad de escurrimiento, el ancho de la sección mojada, etc, las que se exponen de la Tabla 8 a la Tabla 13.



Tabla 8. Resultados Modelación HEC-RAS, T=2 Años (1.198 m³/s).

Perfil	Cota Pelo	Velocidad	Área Flujo	Ancho	# Froude
(km)	(m)	(m/s)	(m²)	(m)	
0+200	102,33	2,73	440,1	161,9	0,52
0+400	102,23	1,6	758,86	258,41	0,28
0+600	101,95	2,15	752,31	523,22	0,4
0+800	101,45	2,52	624,96	501,05	0,49
1+000	101,23	1,68	907,82	581,88	0,32
1+200	100,75	2,77	571,09	321,47	0,47
1+400	100,52	1,84	688,49	310,16	0,35
1+600	100,36	1,38	871,81	360,15	0,28
1+800	100	1,88	637,44	326,24	0,43

Fuente: Resultado Modelación.

Tabla 9. Resultados Modelación HEC-RAS, T=5 Años (1.447 m³/s).

Perfil	Cota Pelo	Velocidad	Área Flujo	Ancho	# Froude
(km)	(m)	(m/s)	(m²)	(m)	
0+200	102,57	3	502,47	211,26	0,55
0+400	102,45	1,8	817,38	264,24	0,31
0+600	102,19	2,23	877,57	533,52	0,4
0+800	101,73	2,54	778,56	566,67	0,47
1+000	101,53	1,74	1.086,74	613,51	0,31
1+200	101,03	2,95	667,12	369,04	0,48
1+400	100,77	2,02	776,06	369,93	0,36
1+600	100,61	1,51	964,48	363,57	0,29
1+800	100,24	2,03	714,67	327,03	0,44

Fuente: Resultado Modelación.

Tabla 10. Resultados Modelación HEC-RAS, T=10 Años (1.665 m³/s).

Perfil	Cota Pelo	Velocidad	Área Flujo	Ancho	# Froude
(km)	(m)	(m/s)	(m²)	(m)	
0+200	102,75	3,23	540,84	213,80	0,57
0+400	102,62	1,98	864,74	286,10	0,33
0+600	102,37	2,31	973,79	541,30	0,40
0+800	101,95	2,55	902,73	596,44	0,45
1+000	101,75	1,77	1.228,88	629,05	0,31
1+200	101,26	3,06	753,87	407,01	0,49
1+400	100,99	2,14	859,16	413,27	0,37
1+600	100,82	1,61	1.040,83	366,37	0,30
1+800	100,43	2,14	778,32	327,67	0,44

Fuente: Resultado Modelación.



Tabla 11. Resultados Modelación HEC-RAS, T=25 Años (2.027 m³/s).

Perfil	Cota Pelo	Velocidad	Área Flujo	Ancho	# Froude
(km)	(m)	(m/s)	(m²)	(m)	
0+200	103,03	3,56	602,52	218,86	0,61
0+400	102,91	2,22	948,15	302,2	0,36
0+600	102,66	2,4	1.137,59	563,33	0,4
0+800	102,3	2,54	1.124,65	659,75	0,43
1+000	102,14	1,77	1.470,95	636,28	0,29
1+200	101,58	3,4	911,44	574,82	0,52
1+400	101,32	2,31	1.007,82	475,71	0,38
1+600	101,15	1,76	1.159,86	370,68	0,31
1+800	100,73	2,31	877,12	328,67	0,45

Fuente: Resultado Modelación.

Tabla 12. Resultados Modelación HEC-RAS, T=50 Años (2.104 m³/s).

Perfil	Cota Pelo	Velocidad	Área Flujo	Ancho	# Froude
(km)	(m)	(m/s)	(m²)	(m)	
0+200	103,09	3,63	615,1	219,87	0,61
0+400	102,96	2,26	965,59	304,68	0,36
0+600	102,72	2,41	1.172,38	565,99	0,4
0+800	102,35	2,6	1.160,42	671,39	0,44
1+000	102,19	1,79	1.505,6	637,31	0,29
1+200	101,66	3,38	953,38	581,89	0,51
1+400	101,38	2,33	1.040,01	482,51	0,38
1+600	101,21	1,79	1.184,15	371,7	0,31
1+800	100,8	2,35	897,21	328,87	0,45

Fuente: Resultado Modelación.

Tabla 13. Resultados Modelación HEC-RAS, T=100 Años (2.155 m³/s).

Perfil	Cota Pelo	Velocidad	Área Flujo	Ancho	# Froude
(km)	(m)	(m/s)	(m²)	(m)	
0+200	103,12	3,68	622,5	220,47	0,62
0+400	103	2,3	975,63	306,1	0,37
0+600	102,76	2,43	1.191,15	567,42	0,4
0+800	102,39	2,6	1.185,19	674,18	0,43
1+000	102,23	1,8	1.528,77	638	0,29
1+200	101,7	3,37	981,42	586,57	0,51
1+400	101,43	2,35	1.061,41	492,23	0,38
1+600	101,26	1,81	1.200,16	372,78	0,32
1+800	100,84	2,37	910,43	329	0,45

Fuente: Resultado Modelación.

5. MECÁNICA FLUVIAL (ANÁLISIS DE LA POTENCIALIDAD DE ARRASTRE DE SÓLIDOS)

5.1. Objetivo del Estudio de la Potencialidad de Arrastre de Sólidos.

De acuerdo a lo indicado en el instructivo entregado por la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), se debe realizar un estudio de la potencialidad anual de arrastre de sólidos con una seguridad que supere el 90, 85 y 60%.

Este análisis permitirá definir las condiciones de arrastre de material en el cauce y las condiciones normales de depositación de material, de esta forma, se podrá estudiar los posibles efectos de la extracción del material en el sector estudiado.

5.2. Enfoque y Metodología.

Si bien es cierto, la investigación en ingeniería a estado desde hace algún tiempo preocupada por el problema de cuantificación de los sedimentos arrastrados por los ríos, la variabilidad en las condiciones y complejidad de los sistemas mantiene esta área de investigación con continuos avances pero sin un consenso final de los métodos de estimación. De hecho no queda más que conformarse con una estimación con algún grado de confianza a través modelos existentes que en cierto modo han sido validados empíricamente en otros países. Sin embargo, esto no garantiza su efectividad para ríos chilenos.

En la actualidad existen varios modelos que permiten estimar el transporte de sedimentos, ya sea de suspensión, de fondo o ambas. Estos modelos deben ser utilizados criteriosamente puesto que, el rango de validez de los modelos, relacionadas con variables hidráulicas, la variación temporal de las muestras de sedimentos, las intervenciones externas de terceros, y otros factores hacen que los resultados obtenidos no puedan ser considerados concluyentes y por lo tanto pueden generar conclusiones dispares acerca del problema.

En el caso particular de este estudio, se utilizará el módulo de cálculo de arrastre de sedimentos del software HEC-RAS. Específicamente se utilizará la fórmula de Meyer-Peter y Müller, en función de lo requerido por la DOH.

5.3. Método de Cálculo de Meyer-Peter y Müller.

Para el caso particular del Río Itata, se aplicará el método de Meyer-Peter y Müller, que es uno de lo más usados puesto que es una fórmula sencilla y que de acuerdo a varios autores ha entregado buenos resultados en cauces naturales. El modelo, también conocido como "Fórmula Suiza" es de corte determinista, puesto que considera un estado límite, el cual se aprecia en el movimiento de los granos. En general el método de Meyer-Peter y Müller relaciona las fuerzas de arrastre de flujo con las fuerzas de tracción y gravitatorias que tienen los granos.

Este método establece que el gasto sólido de fondo por unidad de ancho, es:

$$G_{sb} = 86400 * B * q_{sb} \quad \text{en (ton/día)}$$

$$q_{sb} = \phi * F_1 * \gamma_s * d * \sqrt{\left(\frac{\gamma_s - 1}{\gamma} - 1\right) * g * d}$$

donde

$$\phi = 40 * \left(\frac{1}{\psi}\right)^3$$

y además,

$$\frac{1}{\psi} = \frac{\gamma * R * S}{(\gamma_s - \gamma) * d_{50}}$$

A partir de la curva granulométrica del material se analiza la capacidad de arrastre para cada una de las fracciones granulométricas, y a partir de allí se obtiene el gasto sólido por unidad de ancho para todo el material. Considerando el ancho de escurrimiento para los caudales medios mensuales utilizados para este cálculo (obtenidos del análisis hidrológico) y que al igual que en el caso de las crecidas se modelan a través de HEC-RAS. Se obtiene el volumen de arrastre de sólidos total diario para con caudales con una seguridad de ocurrencia 90, 85 y 60% como lo determina el instructivo del DOH.

5.3.1. Resultados Obtenidos.

En las Tabla 14 a Tabla 16 se entregan los resultados obtenidos de la simulación. En el caso del río Itata en el sector en estudio es posible caracterizar el arrastre como la diferencia entre

el arrastre máximo en una sección (km. 1.000) y el promedio de arrastre del tramo, (ver Figura 8). En la Tabla 17 se expone un resumen de los resultados del análisis de arrastre de sedimentos y en la Tabla 18 el resultado del análisis de arrastre de sedimentos.

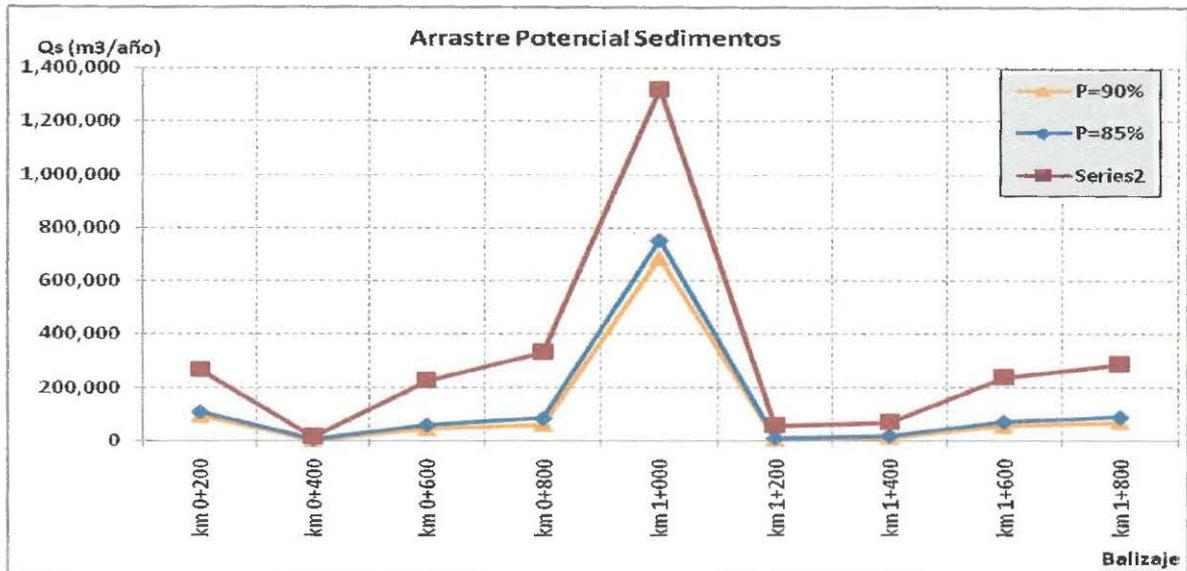


Figura 8: Arrastre potencial de Sedimentos, Río Itata.
Fuente: Resultado Modelación.

Tabla 14. Resultados Arrastre potencial de Sedimentos (Q_s m³/día), $P_{oc}=90\%$.

Perfil	km 0+200	km 0+400	km 0+600	km 0+800	km 1+000	km 1+200	km 1+400	km 1+600	km 1+800
ABR 90%	275	0	1	0	707	0	0	0	6
MAY 90%	177	0	25	10	2.614	0	2	41	73
JUN 90%	137	15	232	299	2.171	17	57	286	353
JUL 90%	223	43	472	757	1.275	89	149	547	657
AGO 90%	167	27	332	489	1.309	42	93	395	482
SEP 90%	146	17	254	338	1.988	21	64	310	382
OCT 90%	109	2	94	83	6.000	1	20	141	183
NOV 90%	156	0	36	19	3.127	0	4	63	101
DIC 90%	591	0	7	1	1.337	0	0	9	21
ENE 90%	628	0	3	0	833	0	0	2	9
FEB 90%	209	0	0	0	577	0	0	0	5
MAR 90%	268	0	0	0	585	0	0	0	6

Fuente: Resultado Modelación.

Tabla 15. Resultados Arrastre potencial de Sedimentos (Q_s m³/día), $P_{oc}=85\%$.

Perfil	km 0+200	km 0+400	km 0+600	km 0+800	km 1+000	km 1+200	km 1+400	km 1+600	km 1+800
ABR 85%	475	0	2	0	781	0	0	1	7
MAY 85%	138	0	45	27	3.803	0	7	82	124
JUN 85%	165	26	324	475	1.317	40	89	385	470
JUL 85%	274	38	590	951	1.303	137	197	664	794
AGO 85%	196	36	407	638	1.273	67	125	483	584
SEP 85%	163	24	313	455	1.329	37	85	373	456
OCT 85%	113	4	123	118	6.939	2	27	173	211
NOV 85%	132	0	48	30	3.971	0	8	90	134
DIC 85%	347	0	10	2	1.450	0	1	13	31
ENE 85%	787	0	4	0	972	0	0	4	11
FEB 85%	313	0	1	0	680	0	0	1	6
MAR 85%	407	0	1	0	799	0	0	1	6

Fuente: Resultado Modelación.

Tabla 16. Resultados Arrastre potencial de Sedimentos (Q_s m³/día), $P_{oc}=60\%$.

Perfil	km 0+200	km 0+400	km 0+600	km 0+800	km 1+000	km 1+200	km 1+400	km 1+600	km 1+800
ABR 90%	480	0	26	6	3.276	0	2	38	79
MAY 90%	244	24	391	490	4.197	26	94	485	602
JUN 90%	680	90	1.439	2.242	2.419	401	478	1.492	1.777
JUL 90%	1093	137	2.248	3.294	2.542	745	711	2.034	2.419
AGO 90%	688	91	1.455	2.264	2.420	408	484	1.505	1.790
SEP 90%	451	90	969	1.589	2.331	213	323	1.117	1.339
OCT 90%	291	41	547	781	2.735	61	148	655	803
NOV 90%	198	6	204	191	12.210	3	44	287	351
DIC 90%	298	0	52	23	5.130	0	5	88	150
ENE 90%	962	0	14	2	2.300	0	1	16	39
FEB 90%	1477	0	7	1	1.853	0	0	8	21
MAR 90%	1931	0	11	1	2.123	0	0	12	28

Fuente: Resultado Modelación.

Tabla 17. Arrastre Potencial de Sedimentos por Sección (m³/año).

Prob. (%)	km 0+200	km 0+400	km 0+600	km 0+800	km 1+000	km 1+200	km 1+400	km 1+600	km 1+800
90	94.371	3.179	44.614	61.221	688.516	5.248	11.950	54.989	69.731
85	106.907	3.944	57.204	82.617	753.696	8.750	16.526	69.517	86.797
60	266.382	14.702	225.601	333.364	1.323.821	56.934	70.124	236.881	287.724

Fuente: Resultado Modelación.

Tabla 18. Resumen Arrastre Potencial de Sedimentos.

Probabilidad de Ocurrencia	Volumen de Arrastre de Sólidos (m³/año)
P _{OC} =90%	510.136
P _{OC} =85%	552.822
P _{OC} =60%	891.047

Fuente: Resultado Modelación.

Para la zona de extracción, el arrastre esperado es de 510.136 (m³/año) para P_{OC}=90% años, 552.822 (m³/año) para P_{OC}=85% y 891.047 (m³/año) para P_{OC}=60%.

De los resultados obtenidos se observa que desde el punto de vista de la capacidad de arrastre, eventualmente no existirían inconvenientes para la extracción del volumen solicitado (17.403 m³/año). Con este antecedente, no debiera provocarse una alteración a los procesos normales de arrastre y depositación de material en el río.

6. CUÑAS DE EXTRACCIÓN

6.1. Consideraciones del Trazado de las Cuñas de Extracción

La ubicación de la cuña de extracción sobre el lecho se ha realizado considerando los siguientes aspectos:

Se establece un ancho medio de cauce de 150 metros, el cual se repite en todos los sectores a intervenir con el objeto de entregar al cauce una capacidad suficiente que permita portear el caudal formativo sin desencadenar procesos naturales de migración de cauce.

No extraer más abajo de la cota de escurrimiento del río, para el caudal de estiaje definido en el punto 5.1.3, con el fin de no generar alteraciones que pudieren desencadenar una mayor socavación o arrastre excesivo de material.

Mantener la pendiente media general del tramo, para no potenciar efectos de erosivos indeseados, o tratar en lo posible de generar una pendiente menor sin que esto implique desvíos innecesarios del cauce.

No extraer a menos de 400 metros de obras de infraestructura.

Trabajar preferentemente sobre el tercio central del río, considerando las crecidas de periodos de retorno 5, 10 y 25 años. En este caso en particular esto se logra favorablemente.

No alterar los taludes naturales del río, y en caso de topar uno de los taludes, la cuña de extracción sigue en forma similar el mismo talud o uno de menor pendiente.

Finalmente, la cuña ha sido diseñada considerando dejar una franja de protección de al menos 40 metros respecto a la parte inferior de la ribera existente. Esto permite reafirmarla hipótesis que producto de la cuña no se generaran efectos sobre las riberas.

6.2. Cubicación de las Cuñas de Extracción

Se ha realizado la cubicación de las cuñas de extracción considerando las cuña mostradas en los perfiles transversales del anexo 1 las que entregan un volumen de material a extraer total de 174.033 m³, lo cual es la máxima cantidad que podría extraer la empresa en la vida útil del proyecto. En las tablas siguientes se muestran las cubicaciones realizadas.

Tabla 19. Cubicación Cuña de Extracción N°1.

Perfil (km)	Área (m ²)	Distancia (m)	Volumen Parcial (m ³)	Volumen Acumulado (m ³)
1,400	0	100	7.999	7.999
1,500	160	100	16.370	24.369
1,600	167	100	9.417	33.786
1,700	21	100	1.046	34.832

Tabla 20: Cubicación Cuña de Extracción N°2.

Perfil (km)	Área (m ²)	Distancia (m)	Volumen Parcial (m ³)	Volumen Acumulado (m ³)
0,900	0	78	5.158	5.158
1,000	133	100	12.220	17.378
1,100	118	100	10.776	28.154
1,200	104	100	6.805	34.959
1,300	32	60	974	35.933

Tabla 21: Cubicación Cuña de Extracción N°3.

Perfil (km)	Área (m ²)	Distancia (m)	Volumen Parcial (m ³)	Volumen Acumulado (m ³)
0,300	0	47	763	763
0,400	33	100	10.023	10.786
0,500	168	100	23.352	34.138
0,600	299	100	27.583	61.720
0,700	253	100	21.672	83.393
0,800	181	100	14.459	97.852
0,900	108	100	5.416	103.268

7. PROGRAMA DE EXPLOTACION

7.1. Volumen de Extracción.

Considerado una vida útil de proyecto de 10 años y que sólo es posible la extracción durante el período Octubre a Marzo se tiene lo siguiente:

Volumen Mensual	:	2.901 (m ³)
Volumen Anual	:	17.403 (m ³)
Volumen Total	:	174.033 (m ³)
Volumen mensual/anual de Rechazo	:	0 (m ³).

Es importante destacar que no se considera un volumen de rechazo ya que el diámetro máximo de 6" es inferior al diámetros máximo admisible de la chancadora a instalar de 7", sin embargo, en caso de producirse este producto, el material será acordonado en franjas longitudinales en las riberas del cauce con el objeto de consolidar estructuras de defensa en estos sectores, principalmente se ubicaran en las zonas más bajas de la ribera derecha en este caso en particular.

8. PROGRAMA DE TRABAJO

Se considera una vida útil del proyecto de 10 años. El programa anual de actividades se realizará de acuerdo al siguiente programa de trabajo:

Tabla 20. Cronograma Anual de actividades.

Etapa	Fecha Inicio	Fecha Término
Levantamiento de Información	Agosto	Agosto
Etapa de Construcción – Instalación Faenas	Octubre	Octubre
Etapa de Operación	Noviembre	Mayo
Etapa de Abandono	Junio	Julio

Tabla 21. Cronograma Anual de Explotación.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Inst. Faenas	X									
Extracción		X	X	X	X	X	X			
Procesamiento			X	X	X	X	X	X		
Abandono									X	X

Las actividades se detallan a continuación

8.1.FASE DE CONSTRUCCIÓN

La fase de construcción corresponde a la disposición del equipamiento e infraestructura necesaria en el terreno y a la construcción de las instalaciones requeridas para iniciar las distintas actividades de operación que estarán presentes durante el desarrollo del proyecto.

Las actividades características de esta fase son:

8.1.1. *Instalación de faenas.*

En el Sector no se generarán caminos nuevos sino que se considera la mantención de los caminos existentes utilizados en el transporte de material.

Las zonas de extracción se demarcarán en forma visible y adecuada para que quede definido en forma clara los límites de extracción para todos los trabajadores; esta demarcación se realizará con estacas o con algún material plástico visible trabajando en canalones de 50 m de ancho y 200 largo de acuerdo a las Figura 9 a Figura 11, lo anterior se materializa en terreno replanteando un total de 15 estacas desde la cuales se deberá llevar control de las cotas de excavación.

El proyecto se divide en 3 cuñas de extracción, las cuales a su vez se dividen en 4 zonas cada una. Iniciando las faenas a partir de la *cuña 1*, aguas abajo hacia aguas arriba hasta llegar a la cuña 3. Para cada cuña el orden de extracción es: zona 1, zona 2, zona 3 y zona 4. Esto es, aguas abajo hacia aguas arriba desde la ribera hacia el centro del cauce. Se deja establecido que se debe abandonar una zona antes de empezar la siguiente.

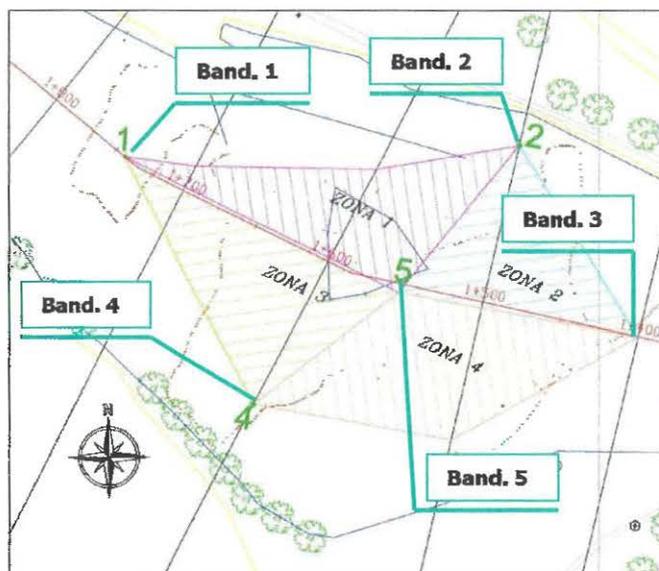


Figura 9: Esquema de Trabajo, Cuña 1.

Se debe aclarar que: la *cuña 1* se encuentra incluida en permiso sectorial ingresado a la I. Municipalidad de Bulnes y remitido a la DOH por ésta.

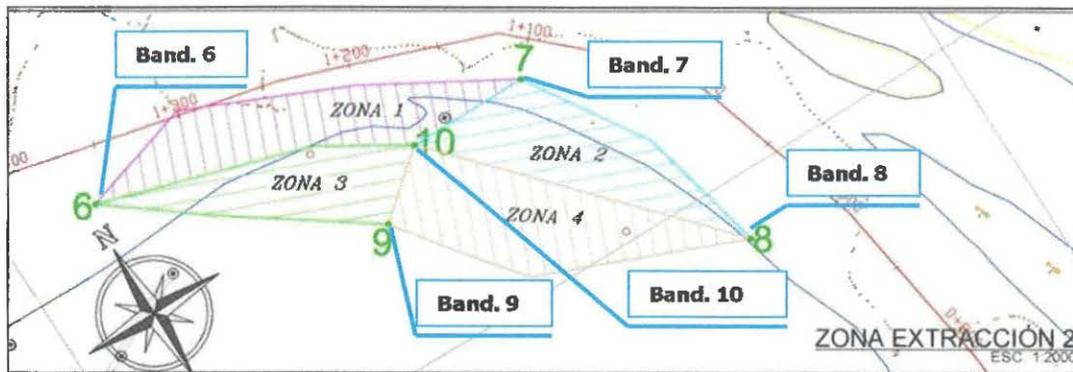


Figura 10: Esquema de Trabajo, Cuña 2.

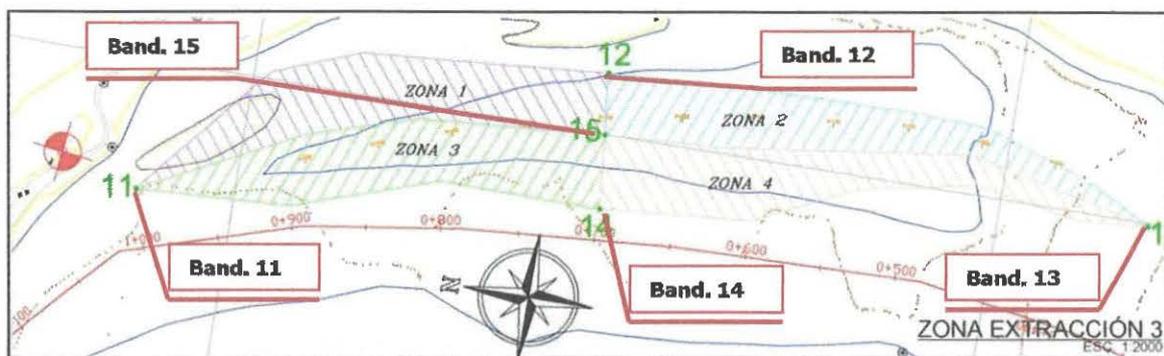


Figura 11: Esquema de Trabajo, Cuña 3.

Tabla 22: Ubicación Banderines, Datum WGS 84, Huso 18.

Coordenadas Banderines			
	Banderín	Norte	Este
Cuña 1	Band. 1	5.922.330	730.705
	Band. 2	5.922.337	730.950
	Band. 3	5.922.215	731.025
	Band. 4	5.922.173	730.785
	Band. 5	5.922.244	730.875
Cuña 2	Band. 6	5.922.175	731.056
	Band. 7	5.922.110	731.293
	Band. 8	5.921.965	731.353
	Band. 9	5.922.078	731.189
	Band. 10	5.922.109	731.225
Cuña 3	Band. 11	5.922.065	731.414
	Band. 12	5.921.769	731.540
	Band. 13	5.921.400	731.497
	Band. 14	5.921.760	731.450
	Band. 15	5.921.764	731.500

8.2.FASE DE OPERACIÓN

En este proyecto, las actividades relacionadas con la fase de operación consisten en:

8.2.1. Operación de la maquinaria en la extracción del material pétreo.

En particular para el sector de proyecto la extracción de material se realizará con excavadora formando franjas longitudinales, siendo obligación el terminar un canalón antes de iniciar otro; dicha extracción se realizará por etapas. Se procurará seguir los procedimientos señalados en la etapa de planificación y según las especificaciones técnicas señaladas más adelante.

Durante la extracción se irá acumulando en el mismo sector el material extraído en pequeños acopios para ir simultáneamente despachando en los camiones hacia sector de acopio. Antes de empezar un nuevo canalón es necesario finalizar el primero dejando las terrazas señaladas en la etapa de planificación.

La empresa llevará en terreno el control de volumen despachados desde la zona de explotación de acuerdo al siguiente plan de control de volúmenes propuestos de acuerdo a las figuras: Figura 9, Figura 10 y Figura 11 y Tabla 23: Control de Volúmenes **propuestos**.

Tabla 23: Control de Volúmenes propuestos.

Cuña	Zona	Área (m ²)	Volumen m ³)
Cuña 1	Zona 1	9.364	8.302
	Zona 2	8.096	7.178
	Zona 3	9.872	8.753
	Zona 4	11.953	10.598
	Total	39.287	34.832
Cuña 2	Zona 1	4.780	7.017
	Zona 2	7.154	10.502
	Zona 3	6.565	9.637
	Zona 4	5.979	8.777
	Total	24.478	35.933
Cuña 3	Zona 1	11.896	27.674
	Zona 2	10.232	23.803
	Zona 3	11.595	26.974
	Zona 4	10.668	24.817
	Total	44.391	103.268

El control de cotas propuesto se basara en los banderines replanteados durante la etapa de instalación de faenas de acuerdo a lo mostrado en la

Tabla 24.

8.3.FASE DE ABANDONO

La fase de abandono de un proyecto tiene que ver con el desarrollo de las distintas acciones y actividades asociadas al levantamiento de las instalaciones y al término de la actividad productiva. En esta fase se debe considerar el desmantelamiento de los equipos, edificaciones y la restauración natural del entorno.

La cota de abandono se revisara de acuerdo a los banderines replanteados durante la etapa de instalación de faenas, el cual se ceñirán al siguiente cuadro de control de cotas mostrado en la

Tabla 24, dejando para el abandono una pendiente de fondo igual a 0,0012 menor a la presente en el Thalweg ($i= 0.0044$) para el sector de aguas abajo.

Tabla 24. Control de cotas.

		Coordenadas Banderines		
		Banderin	Cota Terreno (m)	Cota Proyecto (m)
Cuña 1	Band. 1		96.41	96.62
	Band. 2		97.19	97.14
	Band. 3		97.90	97.20
	Band. 4		96.79	96.79
	Band. 5		98.70	96.97
Cuña 2	Band. 6		97.66	97.20
	Band. 7		97.78	97.48
	Band. 8		99.35	97.97
	Band. 9		98.76	97.21
	Band. 10		98.64	97.21
Cuña 3	Band. 11		97.74	97.74
	Band. 12		98.6	98.38
	Band. 13		98.40	98.40
	Band. 14		98.38	98.38
	Band. 15		102.67	98.38

8.3.1. Reacondicionamiento del terreno.

Deberá retirarse todo el material acopiado de la zona del proyecto. El material de rechazo generado deberá ser colocado, al igual que el escarpe, en capas generando terrazas, no se permitirán acopios definitivos de material de rechazo. Las terrazas que se deben generar en esta etapa están señaladas en la fase de planificación.

Respecto al abandono de las zonas de extracción debe garantizarse que las formas de transición sean suaves, (a través de los taludes). Finalmente se elaborará un acta con la recepción final de la zona explotada, donde se indica que se ha trabajado correctamente, que la disposición del material de rechazo ha sido la autorizada.

9. MODELACIÓN HIDRÁULICA CON PROYECTO

Con el objeto de visualizar los efectos que tiene la extracción del material en el río Itata se ha simulado el tramo en estudio considerando la modificación de la morfología del cauce que produce la cuña de extracción. Para esto se ha utilizado HEC-RAS con las mismas condiciones de borde y caudales utilizados anteriormente.

Para este caso se entregan los resultados del eje hidráulico de las crecidas para la crecida con periodo de retorno T=5 años, T=25 años y T=50 años, para la situación con y sin proyecto. En los gráficos, la línea roja representa la situación con proyecto y en azul la situación sin proyecto.

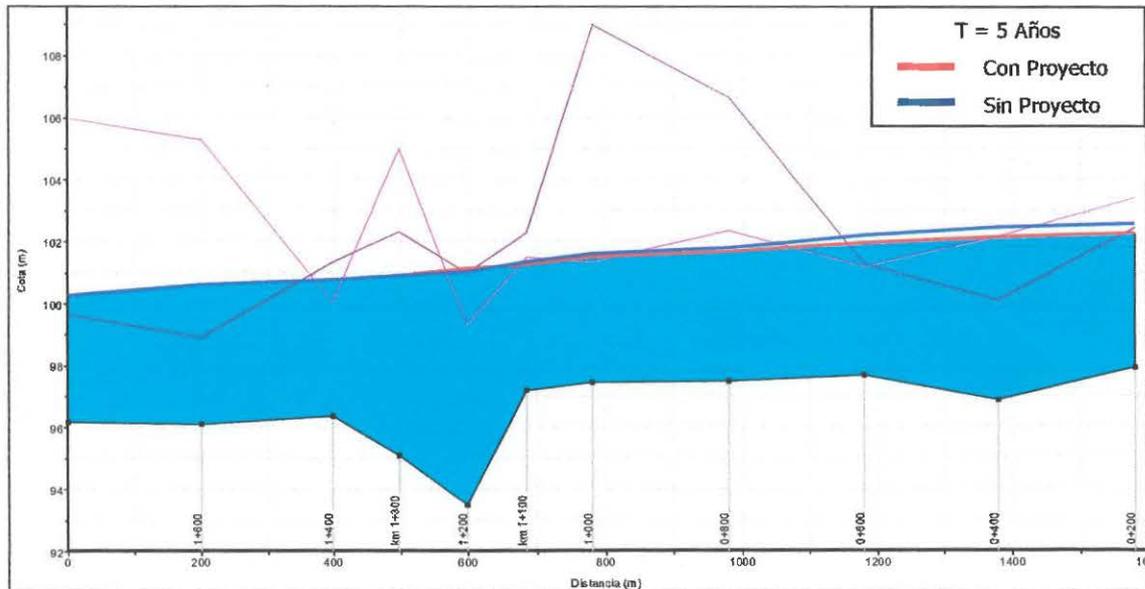


Figura 12: Ejes Hidráulicos T=5 años.
Fuente: Resultado Modelación.

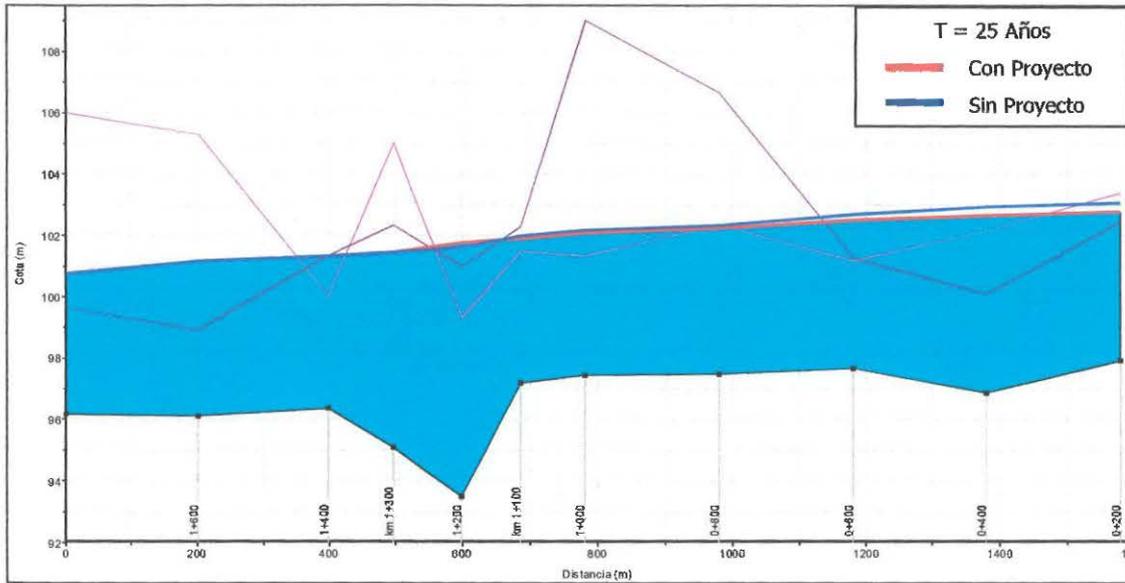


Figura 13: Ejes Hidráulicos T=25 años.
Fuente: Resultado Modelación.

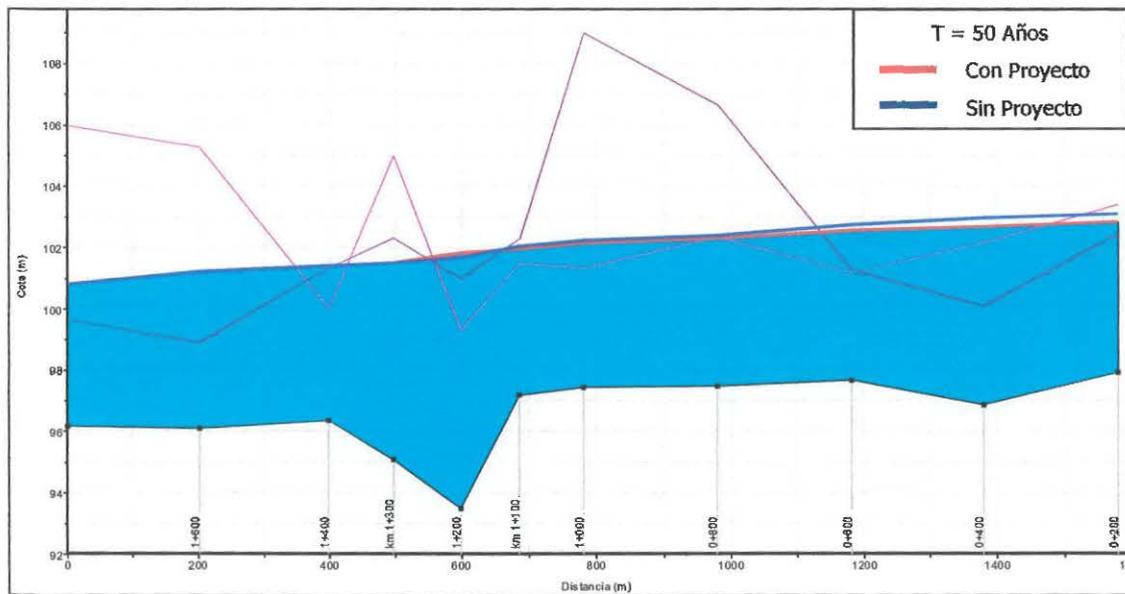


Figura 14: Ejes Hidráulicos T=50 años.
Fuente: Resultado Modelación.

Al observar el resultado de los ejes hidráulicos entregados se observa que la influencia de la extracción del volumen solicitado no afecta la altura de escurrimiento, lo que hace presumir que la extracción del volumen solicitado no altera los procesos erosivos de erosión y depositación normales en el cauce, ni tampoco las variables que definen el comportamiento hidráulico del cauce.

Tabla 25: Resultados Modelación HEC-RAS, T=5 Años (1.447 m³/s), Con Proyecto.

Perfil (km)	Cota Pelo (m)	Cota Pelo (m) * Sin Proyecto	Velocidad (m/s)	Área Flujo (m ²)	Ancho (m)	# Froude
0+200	102,25	102,57	3,39	428,34	161,09	0,65
0+400	102,12	102,45	1,91	763,76	243,86	0,34
0+600	101,92	102,19	1,82	982,13	573,61	0,33
0+800	101,62	101,73	2,07	879,29	564,30	0,37
1+000	101,43	101,53	1,31	1.108,84	610,30	0,31
1+200	101,06	101,03	2,07	791,59	444,69	0,39
1+400	100,68	100,77	1,86	780,63	373,83	0,40
1+600	100,58	100,61	2,26	696,27	327,72	0,39
1+800	100,24	100,24	2,09	742,85	347,34	0,38

Fuente: Resultado Modelación.

Tabla 26: Resultados Modelación HEC-RAS, T=25 Años (2.027 m³/s), Con Proyecto.

Perfil (km)	Cota Pelo (m)	Cota Pelo (m) * Sin Proyecto	Velocidad (m/s)	Área Flujo (m ²)	Ancho (m)	# Froude
0+200	102,75	103,03	3,92	542,59	213,95	0,69
0+400	102,62	102,91	2,32	894,44	285,59	0,38
0+600	102,45	102,66	1,96	1.289,13	585,01	0,32
0+800	102,19	102,3	2,16	1.207,40	597,81	0,36
1+000	102,04	102,14	1,36	1.489,49	634,72	0,28
1+200	101,70	101,58	2,15	1.148,72	590,94	0,37
1+400	101,23	101,32	1,89	1.084,06	586,50	0,43
1+600	101,13	101,15	2,60	898,69	410,06	0,42
1+800	100,73	100,73	2,38	967,67	467,40	0,40

Fuente: Resultado Modelación.

Tabla 27: Resultados Modelación HEC-RAS, T=50 Años (2.104 m³/s), Con Proyecto.

Perfil (km)	Cota Pelo (m)	Cota Pelo (m) * Sin Proyecto	Velocidad (m/s)	Área Flujo (m ²)	Ancho (m)	# Froude
0+200	102,81	103,09	3,99	554,69	214,95	0,70
0+400	102,67	102,96	2,37	910,71	292,29	0,39
0+600	102,51	102,72	1,98	1.324,62	586,32	0,33
0+800	102,25	102,35	2,18	1.244,76	601,78	0,36
1+000	102,10	102,19	1,38	1.530,33	635,93	0,28
1+200	101,77	101,66	2,16	1.188,73	591,63	0,36
1+400	101,30	101,38	1,89	1.126,39	592,60	0,43
1+600	101,19	101,21	2,60	898,69	410,06	0,42
1+800	100,80	100,8	2,38	967,67	467,40	0,40

Fuente: Resultado Modelación.

Se debe notar que comparando los resultados de la situación Con y Sin proyecto, se observa una disminución en la cota del pelo de agua, para un período de retorno de 2 años, esta disminución es en promedio de 13 cm, para 25 y 50 años es de 11 cm, lo cual se traduce en menores inundaciones en el sector estudiado.

10. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS FINALES

En base a los antecedentes presentados se puede indicar que eventualmente no existiría inconveniente para la extracción del volumen el volumen de extracción solicitado para las distintas probabilidades analizadas. Lo anterior se ve reforzado en que el cálculo se realizó para caudales medio mensuales, sin considerar el aporte de sedimentos asociados a las crecidas, en el entendido que estos eventos tiene asociado un mayor transporte de sólidos ya que aumentan las fuerzas de corte que propician el transporte de granos.

Respecto del margen de seguridad propuesto, se puede indicar que este permite asegurar la estabilidad del área a intervenir ya que la extracción se realizara a en un nivel superior a la altura de agua calculada para época de estiaje por lo cual las labores se realizaran en lecho seco por lo cual no se realizarán obras en el cauce.

En otro aspecto el remover el volumen delimitado por la cuña de extracción genera un impacto marginal sobre el comportamiento hidráulico del río, especialmente desde el punto de vista de sus niveles de escurrimiento y tipo de régimen, manteniendo el escurrimiento subcrítico, lo que hace estimar que no se alteran los procesos erosivos normales del cauce en la zona del proyecto.

**ANEXO A: PLANOS. PLANTA GENERAL, DETALLE ZONAS DE EXTRACCIÓN, PERFILES
TRANSVERSALES Y LONGITUDINAL**

ANEXO B: CAUCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

ANEXO C: ESTADÍSTICA DE CAUDALES

CAUDALES INSTANTANEOS EXTREMOS ANUALES

AÑO : 1966 - 2 006

Estación : RIO ITATA EN Balsa NUEVA ALDEA

Código BNA : 08135002-7

Latitud S : 36 39 00

UTM Norte : 5940858

Cuenca : Rio Itata

Longitud W : 72 27 00

UTM Este : 727959

SubCuenca : Itata Medio

Altitud : 29 msnm

Área de Drenaje : 4731 km²

AÑO	Máximo (m ³ /s)	Mes	AÑO	Máximo (m ³ /s)	Mes
1960	2892		1990	614.44	9
1961	1903.8		1991	2129.72	5
1962	802.6		1992	1927.4	6
1963	1805.2		1993	2919	6
1964	401.4		1994	2115.2	7
1965	2446.2		1995	1481.6	7
1966	1233.8	8	1996	553.5	8
1967	1286	8	1997	1815.13	6
1968	428.4	8	1998	295.09	8
1969	2270.4	6	1999	1167.05	9
1970	1221	7	2000	2384.05	7
1971	2005.2	8	2001	2006.97	5
1972	2379	5	2002	2025.26	8
1973	1443	5	2003	1243.35	6
1974	2588.56	6	2004	603.06	6
1975	2092	7	2005	1808.46	7
1976	1054.56	6	2006	3744.39	6
1977	1942.8	7	2007	528.3	
1978	2000.52	7	2008		
1979	2272.04	7			
1980	2552.44	6			
1981	1576.4	7			
1982	2740.6	7			
1983	3251.2	6			
1984	1797.8	7			
1985	1569.2	7			
1986	1958.4	6			
1987	1469.7	7			
1988	1160.72	6			
1989	1257	6			

CAUDALES INSTANTANEOS EXTREMOS ANUALES

AÑO : 1958 - 2 006

Estación : RIO DIGUILLIN EN LONGITUDINAL

Código BNA : 08132001-2

Latitud S : 36 52 00

UTM Norte : 5916532

Cuenca : Río Itata

Longitud W : 72 20 00

UTM Este : 737722

SubCuenca : Itata Medio

Altitud : 80 msnm

Área de Drenaje : 1232 km2

AÑO	Máximo (m3/s)	Mes	AÑO	Máximo (m3/s)	Mes
1958	661.4	6	1985	606.2	5
1959	722	9	1986	260	6
1960	9.5	5	1987	223	6
1961	787	9	1988	336	8
1962	200.6	6	1989	255.6	7
1963	457	10	1990	321.14	9
1964	140	8	1991	1095.48	5
1965	802.6	7	1992	802.66	6
1966	469.4	12	1993	2099.2	6
1967	596.8	8	1994	1575.44	7
1968	118	8	1995	891.6	7
1969	627.8	6	1996	287.2	6
1970	405	8	1997	1136.36	6
1971	892.2	8	1998	139.16	8
1972	1275.44	5	1999	473.36	9
1973	652.52	5	2000	1778.08	6
1974			2001	1189.07	7
1975			2002	1075.36	8
1976			2003	856.23	6
1977			2004	649.73	6
1978	613.88	10	2005	901.07	7
1979	742.8	7	2006	2194.33	7
1980			2007	405.14	
1981	486	7			
1982	509.4	10			
1983	579.8	6			
1984	562.6	7			

ANEXO D: CATASTRO FOTOGRÁFICO PRS

IMAGEN	DESCRIPCION						
	<p>Imagen: 0001 Elemento: PR 2 Ubicación: Ribera Izquierda Río Itata. Descripción: Bloque de Hormigón.</p> <table border="1" data-bbox="922 600 1417 667"> <thead> <tr> <th colspan="3">CUADRO DE PRs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PR 1</td> <td>5922124</td> <td>731420</td> </tr> </tbody> </table> <p>Uso: 18 H Datum: WGS 84</p>	CUADRO DE PRs			PR 1	5922124	731420
CUADRO DE PRs							
PR 1	5922124	731420					
	<p>Imagen: 0002 Elemento: PR 2</p>						
	<p>Imagen: 0003 Elemento: PR 1 Ubicación: Ribera derecha río Itata.</p> <table border="1" data-bbox="922 1290 1417 1357"> <thead> <tr> <th colspan="3">CUADRO DE PRs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PR 2</td> <td>5922714</td> <td>730542</td> </tr> </tbody> </table> <p>Uso: 18 H Datum: WGS 84</p>	CUADRO DE PRs			PR 2	5922714	730542
CUADRO DE PRs							
PR 2	5922714	730542					
	<p>Imagen: 0004 Elemento: PR 1</p>						

ANEXO E: CATASTRO FOTOGRÁFICO CUÑAS DE EXTRACCIÓN

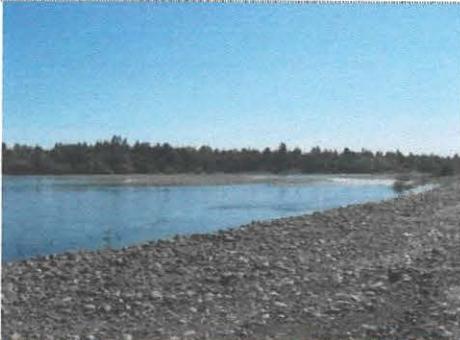
IMAGEN	DESCRIPCION
	<p>Imagen: 0005 Contenido: Cuña de Extracción N° 1 Vista desde aguas arriba</p>
	<p>Imagen: 0006 Contenido: Cuña de Extracción N° 1 Vista desde ribera izquierda</p>
	<p>Imagen: 0007 Contenido: Cuña de Extracción N° 2 Vista desde Cuña de Extracción N° 3</p>
	<p>Imagen: 0008 Contenido: Cuña de Extracción N° 3 Vista Sector Aguas Arriba.</p>

IMAGEN	DESCRIPCION
	<p> Imagen: 0009 Contenido: Cuña de Extracción N° 3 Vista sector central, desde aguas abajo. </p>
	<p> Imagen: 0010 Contenido: Cuña de Extracción N° 3 Vista sector central cuña, hacia aguas abajo. </p>
	<p> Imagen: 0011 Contenido: Cuña de Extracción N° 3 Vista zona de aguas abajo hacia ribera Norte Río Itata </p>
	

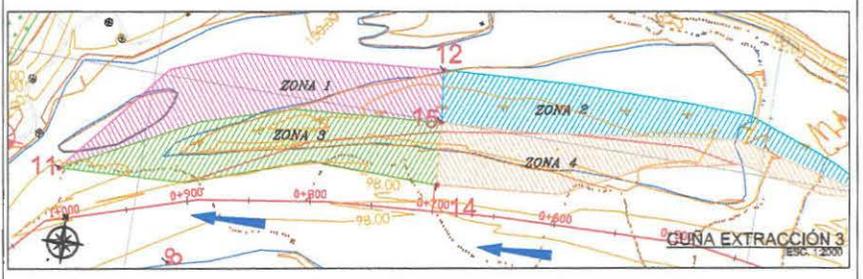
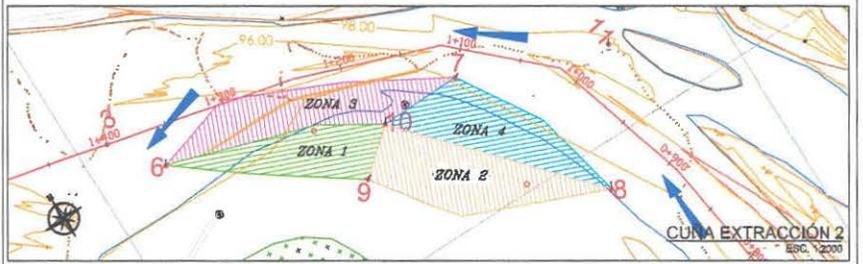
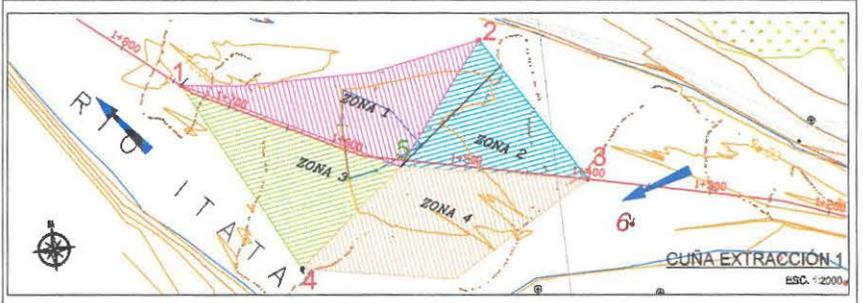
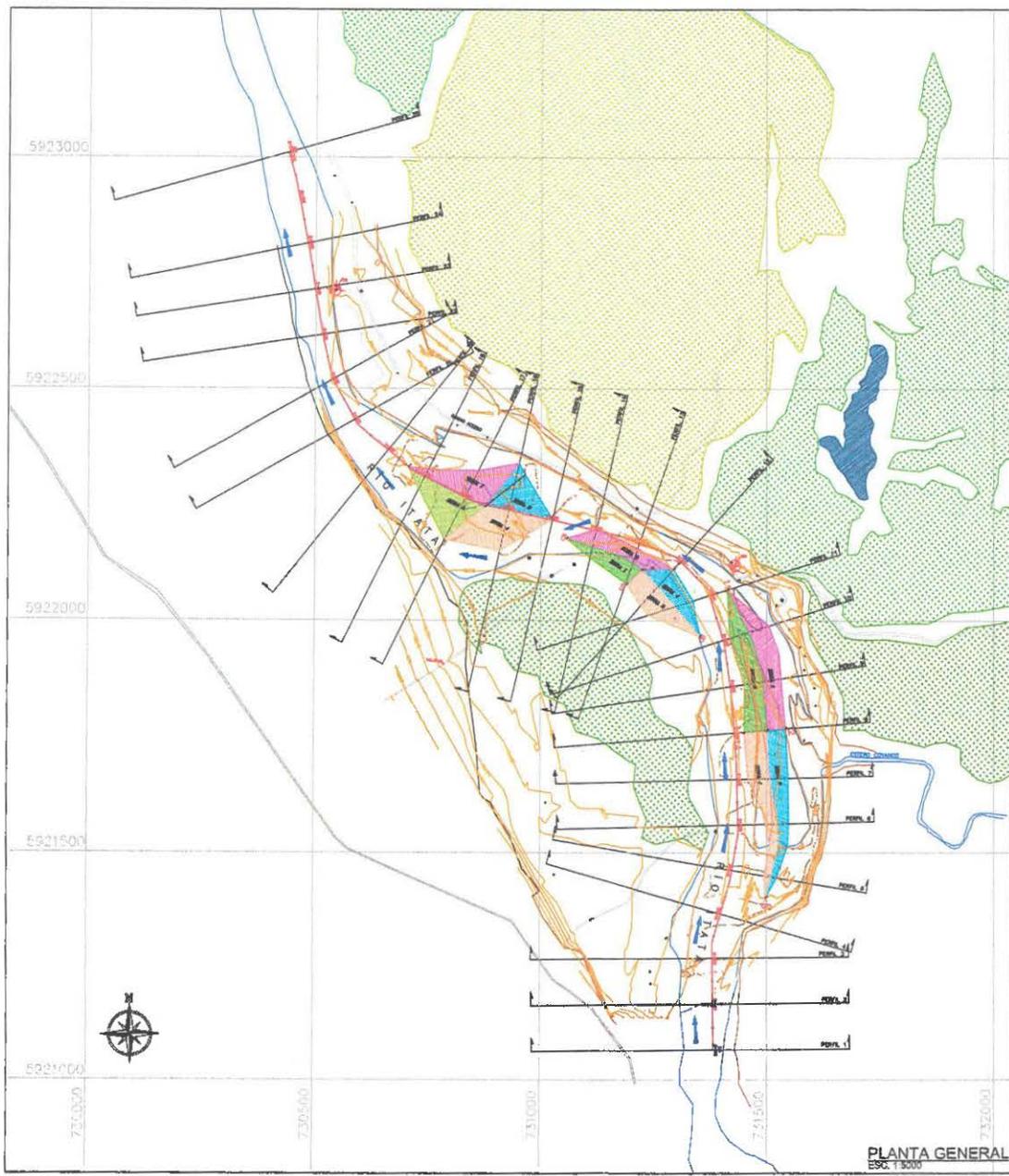


TABLA VOLUMENES POR ZONA CUÑA 1			TABLA VOLUMENES POR ZONA CUÑA 2			TABLA VOLUMENES POR ZONA CUÑA 3			SIMBOLOGÍA
ZONA	AREA	VOLUMEN	ZONA	AREA	VOLUMEN	ZONA	AREA	VOLUMEN	
ZONA 1	9364 m2	8302 m3	ZONA 1	4780 m2	7017 m3	ZONA 1	11896 m2	27674 m3	ZONA 1
ZONA 2	8096 m2	7178 m3	ZONA 2	7154 m2	10502 m3	ZONA 2	10232 m2	23803 m3	ZONA 2
ZONA 3	8872 m2	8753 m3	ZONA 3	6586 m2	9837 m3	ZONA 3	11696 m2	26974 m3	ZONA 3
ZONA 4	11953 m2	10598 m3	ZONA 4	5879 m2	8777 m3	ZONA 4	10668 m2	24817 m3	ZONA 4
TOTAL	39287 m2	34832 m3	TOTAL	24478 m2	35933 m3	TOTAL	44391 m2	103268 m3	● BANDERINES

TABLA DE CUBICACIÓN CUÑA 1			TABLA DE CUBICACIÓN CUÑA 2			TABLA DE CUBICACIÓN CUÑA 3			TABLA DE VOLUMENES
PERFIL Km	AREA	VOLUMEN	PERFIL Km	AREA	VOLUMEN	PERFIL Km	AREA	VOLUMEN	
Nº 15 1.400	0 m2	7999 m3	Nº 10 0,900	0 m2	5158 m3	Nº 4 0,300	0 m2	763 m3	CUÑA 1 34832 m3
Nº 16 1,600	180 m2	16370 m3	Nº 11 1,000	133 m2	12220 m3	Nº 5 0,400	33 m2	10023 m3	CUÑA 2 35933 m3
Nº 17 1,600	167 m2	9417 m3	Nº 12 1,100	112 m2	10776 m3	Nº 6 0,600	168 m2	23352 m3	CUÑA 3 103268 m3
Nº 18 1,700	21 m2	1046 m3	Nº 13 1,200	104 m2	6806 m3	Nº 7 0,600	299 m2	27583 m3	TOTAL 174463 m3
			Nº 14 1,300	32 m2	974 m3	Nº 8 0,700	253 m2	21672 m3	
						Nº 9 0,800	181 m2	14458 m3	
						Nº 10 0,900	108 m2	5416 m3	
VOLUMEN TOTAL	34832 m3		VOLUMEN TOTAL	35933 m3		VOLUMEN TOTAL	103268 m3		

SIMBOLOGÍA	
	SENTIDO DE CIRCUMSCRIPCIÓN
	ZONA DE EXTRACCIÓN
	EJE PROYECTO
	PELO DE AGUA

CUADRO DE PHS			
PR	Nº	E	V
PR1	N:5622126	E:731420	101.75
PR2	N:5922714	E:730542	99.67

DETALLE ZONAS EXTRACCIÓN									
UNIDAD SUPERVISOR	REVISOR	APROBADO	FECHA	UNIDAD	FECHA	UNIDAD	FECHA	UNIDAD	FECHA

ÁRIDOS ABRATEC S.A.
COMUNA DE BULNES
REGIÓN DEL BIO-BIO

INGENIERO PROYECTO: JONAS HERNANDEZ
 JEFE DE ESTUDIOS: PABLO ZOTENHO

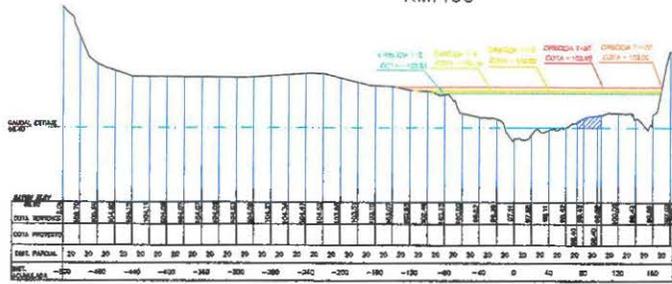
FORMA: PLANO Nº 2 - 1
 FECHA: NOV. 2008
 ESCALA: 1:2000

PLANTA GENERAL
 ESC. 1:5000

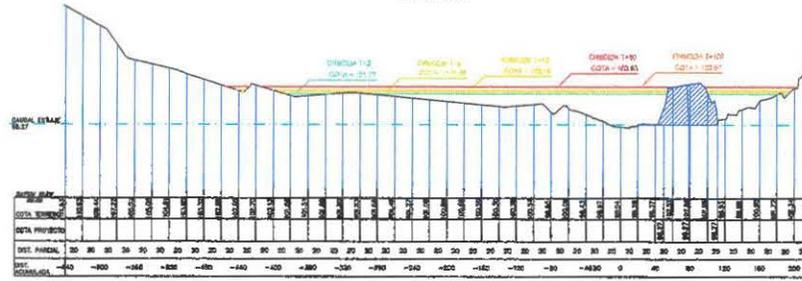
PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA V: 1:200
H: 1:2000

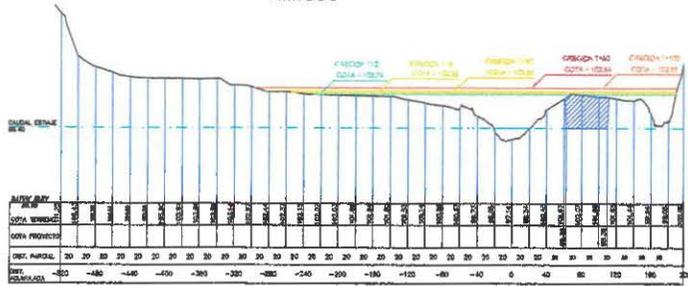
PERFIL 5
KM.400



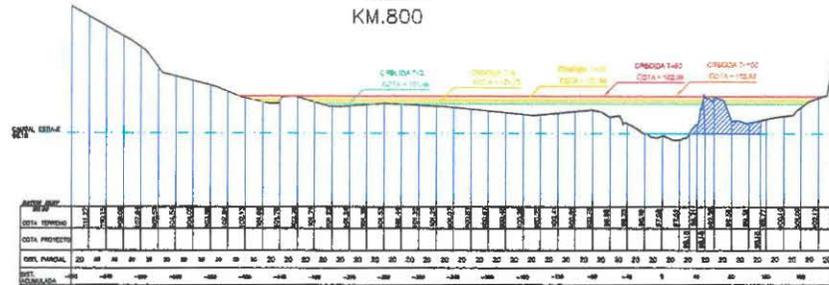
PERFIL 8
KM.700



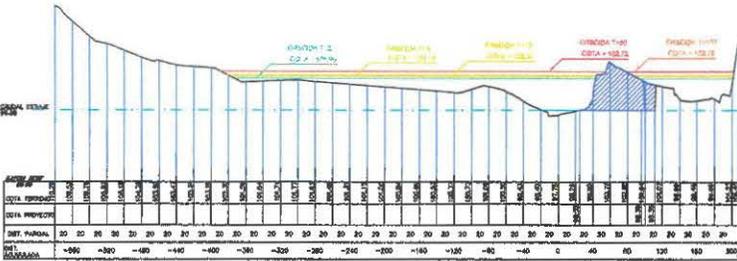
PERFIL 6
KM.500



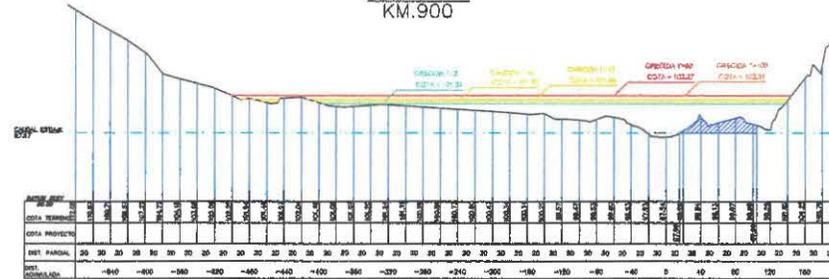
PERFIL 9
KM.800



PERFIL 7
KM.600



PERFIL 10
KM.900



CRECIDAS



CUÑAS

■	cuña 1 (3000 m)
■	cuña 2 (2000 m)
■	cuña 3 (1000 m)

CUADRO DE PR#

PR#	Nº	E	16
PR1	Nº992124	E731420	101.78
PR2	Nº562714	E730543	99.87

PERFILES TRANSVERSALES

ESTADO	SUPERVISOR	DESIGNADO	FECHA	REVISOR	FECHA
1	A. OLIVERA	DESARROLLO	10/01/2010	J. MORALES	10/01/2010

RESUMEN A PLANO Y

ITEM	DESCRIPCION	FECHA	FECHA	FECHA
1	PROYECTO	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010

ÁRIDOS ABRATEC S.A.
COMUNA DE BULNES
REGIÓN DEL BIO-BIO

