

Emprendatario

EROMAR S.A.

Informe Ambiental Resumen



Estudio Ingeniería Ambiental

Proyecto: Apertura y explotación de tres canteras de roca caliza apta para ser utilizada como materia prima en la producción de cemento portland

Departamento de Treinta y Tres
Enero 2015



Estudio Ingeniería Ambiental

Av. Del Libertador 1532 · Esc. 801
Tel/fax (598) 2903-11-91 · 2902-16-24
info@eiauruguay.com · www.eia.com.uy

Emprendatario

EROMAR S.A.

Informe Ambiental Resumen

Proyecto: Apertura y explotación de tres canteras de roca caliza apta para ser utilizada como materia prima en la producción de cemento portland

Técnico Responsable del emprendimiento: Ing. Quím. Federico Gutiérrez

Técnico Responsable de la Evaluación de Impacto Ambiental: Ing. Civil H/S Gustavo Balbi

Técnicos Colaboradores: Bach. Ismael Etchevers

Departamento de Treinta y Tres

Enero 2015

ÍNDICE GENERAL

1. DECLARACIÓN	1
2. RESUMEN EJECUTIVO	2
2.1 OBJETIVO DEL EMPRENDIMIENTO.....	2
2.2 UBICACIÓN Y ACCESOS	2
2.3 TÍTULO MINERO SOLICITADO.....	2
2.4 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	2
2.5 TITULARES DEL EMPRENDIMIENTO	2
2.6 TITULARES DE LOS PADRONES AFECTADOS.....	3
2.7 TÉCNICO RESPONSABLE DEL EMPRENDIMIENTO.....	3
2.8 TÉCNICOS RESPONSABLES DEL PRESENTE ESTUDIO	3
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	6
3.2 FASE DE IMPLANTACIÓN.....	12
3.3 FASE DE OPERACIÓN	12
3.3.1 Destape	12
3.3.2 Explotación del banco – Plan de voladuras.....	14
3.3.3 Trituración.....	14
3.3.4 Destino de la caliza extraída	15
3.3.5 Área de servicios	20
3.3.6 Mano de obra y maquinaria utilizada.....	20
3.3.7 Tránsito inducido.....	22
3.3.8 Mantenimiento y uso de combustible.....	22
3.3.9 Drenaje.....	22
3.3.10 Emisiones	23
3.4 FASE DE CLAUSURA.....	25
4. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO RECEPTOR	27
4.1 MEDIO FÍSICO.....	27
4.1.1 Clima	27
4.1.2 Geología.....	28
4.1.3 Suelos	30
4.1.4 Hidrografía.....	32
4.2 MEDIO BIÓTICO	33
4.2.1 Relevancia ecológica del área de estudio	33
4.2.2 Identificación y caracterización de ambientes	34
4.2.3 Flora	44
4.2.4 Anfibios y reptiles.....	46
4.2.1 Aves.....	50
4.2.2 Mamíferos.....	53
4.3 MEDIO ANTRÓPICO	54
4.3.1 Población.....	54
4.3.2 Actividades y usos del suelo	55
4.3.3 Tránsito y vías de comunicación	56
4.4 MEDIO SIMBÓLICO	57
4.4.1 Paisaje.....	57

4.4.2	<i>Elementos culturales y arqueológicos</i>	58
5.	ANÁLISIS DE ASPECTOS Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS	63
5.1	PRESENCIA FÍSICA DEL EMPRENDIMIENTO	63
5.1.1	<i>Identificación de posibles impactos</i>	63
5.1.2	<i>Valoración</i>	66
5.1.3	<i>Evaluación de Impactos</i>	66
5.1.4	<i>Medidas de mitigación</i>	79
5.1.5	<i>Conclusiones</i>	80
5.2	VOLADURAS.....	82
5.2.1	<i>Identificación de posibles impactos</i>	82
5.2.2	<i>Valoración</i>	82
5.2.3	<i>Evaluación de Impactos</i>	82
5.2.4	<i>Medidas de mitigación</i>	83
5.2.5	<i>Conclusiones</i>	83
5.3	TRÁNSITO INDUCIDO	83
5.3.1	<i>Identificación de posibles impactos</i>	83
5.3.2	<i>Valoración</i>	84
5.3.3	<i>Evaluación de Impactos</i>	84
5.3.4	<i>Medidas de mitigación</i>	84
5.3.5	<i>Conclusiones</i>	84
5.4	EMISIONES SÓLIDAS	84
5.4.1	<i>Identificación de posibles impactos</i>	84
5.4.2	<i>Valoración</i>	85
5.4.3	<i>Evaluación de Impactos</i>	85
5.4.4	<i>Medidas de mitigación</i>	86
5.4.5	<i>Conclusiones</i>	86
5.5	EMISIONES LÍQUIDAS	86
5.5.1	<i>Identificación de posibles impactos</i>	86
5.5.2	<i>Valoración</i>	86
5.5.3	<i>Evaluación de Impactos</i>	87
5.5.4	<i>Medidas de mitigación</i>	87
5.5.5	<i>Conclusiones</i>	87
5.6	EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	88
5.6.1	<i>Identificación de posibles impactos</i>	88
5.6.2	<i>Valoración</i>	88
5.6.3	<i>Evaluación de Impactos</i>	88
5.6.4	<i>Medidas de mitigación</i>	95
5.6.5	<i>Conclusiones</i>	96
5.7	EMISIONES SONORAS	96
5.7.1	<i>Identificación de posibles impactos</i>	96
5.7.2	<i>Valoración</i>	96
5.7.3	<i>Evaluación de Impactos</i>	96
5.7.4	<i>Medidas de mitigación</i>	98
5.7.5	<i>Conclusiones</i>	98
6.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	99
6.1	PGA – FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	99
6.2	PGA – FASE DE OPERACIÓN	99
6.2.1	<i>Programa de manejo y control operacional</i>	99
6.2.2	<i>Programa de monitoreo</i>	101
6.2.3	<i>Programa de reducción de riesgos y gestión de contingencias</i>	101
6.3	PGA – FASE DE CLAUSURA.....	101

7. CONCLUSIONES.....	103
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	106
9. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOLICITADA POR LA DINAMA.....	108
9.1 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOLICITADA CON FECHA 19/12/2012.....	109
9.1.1 <i>Evaluación de impactos acumulados del proyecto de explotación de caliza con la Planta de Cementos Treinta y Tres</i>	<i>109</i>
9.1.2 <i>Identificación y caracterización de los cursos de agua receptores de los efluentes producidos por el emprendimiento.....</i>	<i>109</i>
9.1.3 <i>Evaluación del nivel de ruido futuro esperado en el área de influencia del emprendimiento</i>	<i>111</i>
9.1.4 <i>Línea de base para material particulado en aire</i>	<i>114</i>
9.1.5 <i>Programa de monitoreo de parámetros físicos y biológicos.....</i>	<i>117</i>
9.2 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOLICITADA CON FECHA 18/04/2013.....	118
9.2.1 <i>Ubicación y dimensiones de las unidades de sedimentación proyectadas</i>	<i>118</i>
9.2.2 <i>Especificación de los tipos de residuos tratados por la planta de tratamiento de efluentes del lavado de maquinaria, así como su disposición final</i>	<i>121</i>
9.2.3 <i>Gestión de residuos sólidos contaminados y residuos líquidos inflamables</i>	<i>121</i>
9.2.4 <i>Evaluación de impactos del material particulado emitido a la atmósfera por la planta de trituración</i>	<i>121</i>
9.2.5 <i>Evaluación de los impactos del nitrógeno derivado del uso de explosivos sobre los cursos receptores del drenaje de las canteras.</i>	<i>122</i>
9.2.6 <i>Descripción de los usos dados en la Planta Industrial al agua bombeada desde la cantera, así como su tratamiento y gestión final.....</i>	<i>123</i>
9.2.7 <i>Descripción del proyecto de mejora del trazado, altimetría y estado general del camino de acceso desde Ruta 8.....</i>	<i>123</i>
9.2.8 <i>Complemento de la evaluación de los impactos acumulativos de la cantera y a la planta industrial generados por el tránsito inducido, emisiones sólidas y emisiones líquidas en todas las etapas del proyecto</i>	<i>126</i>
9.3 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOLICITADA CON FECHA 25/10/2013.....	128
9.3.1 <i>Línea de base fisicoquímica de los cursos de agua a los que se verterán los efluentes líquidos</i>	<i>128</i>
9.3.2 <i>Metodología utilizada para la determinación de la línea de base de nivel de presión sonora</i>	<i>128</i>
9.3.3 <i>Complemento de mediciones de línea de base de material particulado atmosférico</i>	<i>128</i>
9.3.4 <i>Plan de Gestión Ambiental, conteniendo los programas de seguimiento durante cada una de las fases del proyecto.....</i>	<i>128</i>
9.3.5 <i>Pautas Generales del Plan de Monitoreo.....</i>	<i>128</i>
10. ANEXOS	130
ANEXO I – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ACUMULATIVO DE LA EXPLOTACIÓN MINERA DE CALIZA CON LA PLANTA INDUSTRIAL DE CEMENTOS TREINTA Y TRES.....	131
ANEXO II – LÍNEA DE BASE FISICOQUÍMICA DE LOS CURSOS DE AGUA, NIVEL DE PRESIÓN SONORA, Y MATERIAL PARTICULADO ATMOSFÉRICO.....	132
ANEXO III – PLAN DE GESTION AMBIENTAL	133

ÍNDICE DE LÁMINAS

Lámina 1: Ubicación general.....	4
Lámina 2: Imagen satelital	5
Lámina 3: Plano de deslinde con curvas de nivel, sector Norte	8
Lámina 4: Plano de deslinde con curvas de nivel, sector Sur	9
Lámina 5: Layout del proyecto	10
Lámina 6: Layout del proyecto sobre imagen satelital	11
Lámina 7: Modelo de la estructura tridimensional proyectada para cada una de las canteras..	16
Lámina 8: Apertura de los PIT en una primera etapa intermedia	17
Lámina 9: Apertura de los PIT en una segunda etapa intermedia.....	18
Lámina 10: Croquis de la planta trituradora	19
Lámina 11: Plano del edificio de servicios	21
Lámina 12: Mapa de ambientes e infraestructuras	43
Lámina 13: Visuales del entorno 1	59
Lámina 14: Visuales del entorno 2	60
Lámina 15: Visuales del entorno 3	61
Lámina 16: Visuales del entorno 4	62
Lámina 17: Layout del proyecto superpuesto a la imagen satelital	64
Lámina 18: Layout del proyecto superpuesto al mapa de ambientes e infraestructuras.....	65
Lámina 19: Cambio en los patrones de escurrimiento.....	69
Lámina 20: Cuenca visual	75
Lámina 21: Detalle de la cuenca visual.....	76
Lámina 22: Representación visual del sitio en etapa final del proyecto 1	77
Lámina 23: Representación visual del sitio en etapa final del proyecto 2	78
Lámina 24: Áreas Privadas Protegidas con Recursos Manejados	81
Lámina 25: Planimetría general del proyecto de mejora del camino de acceso desde Ruta N°8	124
Lámina 26: Perfiles longitudinales del proyecto de mejora del camino de acceso desde Ruta N°8.....	125

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1: Detalle de la planta trituradora.....	15
Figura 4-1: Mapa eólico.....	27
Figura 4-2: Mapa geológico del Sinclinal del Este en el área de estudio	29
Figura 4-3: Corte geológico NW-SE a lo largo del camino principal indicado en la Figura 4-2..	29
Figura 4-4: Grupos de suelo CONEAT. El polígono amarillo indica el área de deslinde.....	30
Figura 4-5: Patrones de escurrimiento del terreno.....	32
Figura 4-6: Variación geográfica del índice de relevancia ecológica (Brazeiro et al. 2008)	34
Figura 4-7: Pastizal, pajonal y arbustal serrano.....	38

Figura 4-8: Bosque serrano.....	39
Figura 4-9: Bosque fluvial.....	40
Figura 4-10: Bosque de quebrada	41
Figura 4-11: Bañado o espejo de agua.....	42
Figura 4-12: Forestación	42
Figura 4-13: <i>Ilex paraguariensis</i> “yerba mate” (Aquifoliaceae)	44
Figura 4-14: <i>Erythroxylum microphyllum</i> “falsa coca” (Erythroxylaceae).....	44
Figura 4-15: <i>Croton hilarii</i> (Euphorbiaceae)	44
Figura 4-16: <i>Eryngium pristis</i> (Apiaceae).....	44
Figura 4-17: <i>Citrus sp.</i> (Rutaceae)	45
Figura 4-18: <i>Ulex europaeus</i> “tojo” (Fabaceae).....	45
Figura 4-19: <i>Ligustrum lucidum</i> “ligustro” (Oleaceae). Ejemplar adulto.....	45
Figura 4-20: Juveniles de <i>L. lucidum</i> dominando en el sotobosque	45
Figura 4-21: Registros fotográficos de anfibios durante el relevamiento de campo.....	48
Figura 4-22: Registros fotográficos de reptiles durante el relevamiento de campo.....	49
Figura 4-23: Registros fotográficos de aves prioritarias para la conservación realizados durante el relevamiento de campo	52
Figura 4-24: Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) (Aldabe et al., 2009)	52
Figura 4-25: Viviendas (puntos anaranjados) e infraestructura vial (líneas rojas) en el entorno del pedimento minero (polígono amarillo).....	55
Figura 4-26: Ubicación Paisaje Protegido Quebrada de los Cuervos (polígono verde) y su Zona Adyacente (polígono blanco) en relación al pedimento minero (polígono amarillo).	57
Figura 5-1: Ubicación de la vivienda más cercana	89
Figura 5-2: Comparación de las rosa de vientos promedios anuales.....	93
Figura 5-3: Modelo del terreno – Vista en planta	94
Figura 5-4: Ubicación de la vivienda más próxima (V1) y las principales fuentes de ruido.....	97
Figura 9-1: Ubicación de los puntos donde se tomaron las muestras para análisis fisicoquímicos de cursos de agua (íconos amarillos). Los polígonos rojos indican las áreas afectadas por las actividades extractivas, y el límite entre las áreas sombreadas en turquesa y anaranjado corresponde a la divisoria de aguas principal.....	110
Figura 9-2: Puntos de monitoreo de ruido (indicados con íconos amarillos). Los puntos anaranjados indican las viviendas.....	112
Figura 9-3: Ubicación de la vivienda más próxima (V1) y las principales fuentes de ruido.....	113
Figura 9-4: Puntos de monitoreo de polvo total en suspensión (PTS) (íconos amarillos), fuentes (polígonos rojos: canteras; íconos cuadrados blancos: trituradora y final de cinta transportadora), y receptores (puntos anaranjados: viviendas).....	114
Figura 9-5: Ubicación de las unidades de sedimentación (polígonos azules). Se indican también los PIT (polígonos rojos), escombreras (polígonos marrones) y área de deslinde (contorno amarillo).....	118
Figura 9-6: Unidad de sedimentación 1. La línea anaranjada indica la ubicación del dique y el polígono azul el área del espejo de agua al nivel de la corona del dique.	119
Figura 9-7: Unidad de sedimentación 2. La línea anaranjada indica la ubicación del dique y el polígono azul el área del espejo de agua al nivel de la corona del dique.	119
Figura 9-8: Unidad de sedimentación 3. La línea anaranjada indica la ubicación del dique y el polígono azul el área del espejo de agua al nivel de la corona del dique.	120

Figura 9-9: Recorrido de las aguas derivadas de la cantera (polígono amarillo), hacia la cuenca del arroyo Otazo, y de la Planta Cementera (adyacente al Sur de la cantera), hacia la cuenca del arroyo Yermalito..... 126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: Titulares de los padrones afectados al emprendimiento	3
Tabla 3-1: Especificaciones de las escombreras.....	13
Tabla 4-1: Lista de especies registradas durante el relevamiento de campo, entre los días 5 y 8 de agosto de 2012.....	47
Tabla 4-2: Anfibios y reptiles potencialmente presentes en el área de estudio, definidos como prioritarios para la conservación (Rodríguez-Gallego <i>et al.</i> , 2008; Soutullo <i>et al.</i> 2009)....	47
Tabla 4-3: Aves prioritarias para el SNAP potencialmente presentes en el área de estudio (Soutullo <i>et ál.</i> 2009).	51
Tabla 5-1: Cambios en los patrones de escurrimiento	68
Tabla 5-2: Concentraciones máximas permitidas	89
Tabla 5-3: Factor de emisión de material particulado – Manipulación del material procesado ..	91
Tabla 5-4: Parámetros - Emisión de material particulado desde caminos no asfaltados	91
Tabla 5-5: Factor de emisión de material particulado – Tránsito de vehículos por caminos no asfaltados	91
Tabla 5-6: Resumen de los factores de emisión calculados.....	92
Tabla 5-7: Parámetros necesarios para estimar la emisión de material particulado	92
Tabla 5-8: Valores de emisión resultantes - Cantera.....	92
Tabla 5-9: Valores de emisión resultantes - Caminería externa.....	92
Tabla 5-10: Características de las fuentes contaminantes	94
Tabla 5-11: Resultados obtenidos en la vivienda más cercana.....	95
Tabla 5-12: Valores límite para zonas rurales establecido en la norma brasilera CETESB/L11.032	96
Tabla 5-13: Nivel de ruido	98
Tabla 7-1: Principales impactos y medidas de mitigación previstas.....	104
Tabla 9-1: Coordenadas geográficas de los puntos donde se tomaron las muestras para análisis fisicoquímicos de cursos de agua	110
Tabla 9-2: Caracterización fisicoquímica de muestras obtenidas en cursos de agua.....	111
Tabla 9-3: Coordenadas de los puntos de monitoreo de ruido	112
Tabla 9-4: Ruido de base	113
Tabla 9-5: Nivel de ruido esperado en condiciones más críticas de la explotación minera	114
Tabla 9-6: Concentraciones máximas permitidas	115
Tabla 9-7: Valores de polvo total en suspensión (PTS).....	116
Tabla 9-8: Posición geográfica y dimensiones de las unidades de sedimentación	118
Tabla 9-9: Resultados del monitoreo de nitratos en el agua de la cantera de Minas durante los años 2011 y 2012.....	122

ACRÓNIMOS

DINAMA	Dirección Nacional de Medio Ambiente
DINAMIGE	Dirección Nacional de Minería y Geología
MVOTMA	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente
MGAP	Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca
SGM	Servicio Geográfico Militar
SMA	Servicio de Material y Armamento

1. DECLARACIÓN

El titular del proyecto y el técnico profesional responsable, declaran que el presente Informe Ambiental Resumen, se adecua, en forma sucinta, al Documento del Proyecto (DP) y al Estudio de Impacto Ambiental (EslA) presentados, con las correcciones y complementaciones derivadas de la tramitación a la fecha.



.....
Por EROMAR S.A.
F. Gutiérrez
.....
Aclaración



.....
Por Estudio Ingeniería Ambiental
Gustavo Briczi
.....
Aclaración



2. RESUMEN EJECUTIVO

2.1 OBJETIVO DEL EMPRENDIMIENTO

El objetivo del emprendimiento es la apertura y explotación de tres canteras de roca caliza apta para ser utilizada como materia prima en la producción de cemento portland.

El proyecto prevé la apertura y explotación de tres canteras por un plazo de 30 años, para la extracción de un total 66.707.212 ton, equivalentes a 26.682.885 m³ de caliza.

2.2 UBICACIÓN Y ACCESOS

El proyecto se localiza en los padrones N° 815(p), 816(p), 3.651, 3.652, 3.653, 5.935(p), 5.937(p), 5.938(p), 10.027(p) y 10.028(p), de la 4ª Sección Catastral del Departamento de Treinta y Tres.

Según las cartas del SGM, el mismo se ubica en la lámina E18. El baricentro del área de deslinde solicitada se encuentra en el entorno del punto de coordenadas (-32,830232°, -54,402966°), del sistema de coordenadas geográficas en grados decimales.

El acceso al área de deslinde se realiza desde la progresiva 328,500 Km de Ruta 8, transitando luego aproximadamente 13,4 km por un camino vecinal en dirección Noroeste.

La Lámina 1 y la Lámina 2 indican la ubicación de los padrones afectados.

2.3 TITULO MINERO SOLICITADO

El emprendimiento será explotado bajo el título minero de Concesión para Explotar, mineral Clase III, solicitado ante DINAMIGE.

2.4 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Con fecha 14 de Diciembre de 2009 tiene inicio en la DINAMA el expediente N° 2009/14000/09525, correspondiente a la Comunicación del presente proyecto, dando cumplimiento a lo establecido en el reglamento de evaluación de impacto ambiental, Decreto 349/05.

Con fecha 28 de Marzo de 2012 se clasifica el proyecto como Categoría "C" a través del expediente N° 2009/14000/03432 (Anexo I).

2.5 TITULARES DEL EMPRENDIMIENTO

El titular del emprendimiento minero es la firma EROMAR S.A.. Actúa como representante legal la Dra. Valeria Techera.

La firma tiene domicilio legal en María Orticochea 4707, departamento de Montevideo, teléfono 2916 2202 y fax 2309 2810.

2.6 TITULARES DE LOS PADRONES AFECTADOS

Los padrones afectados al emprendimiento son los N° 815, 816, 3.651, 3.652, 3.653, 5.937, 5.938, 5.935, 10.027 y 10.028, de la 4ª Sección Catastral del Departamento de Treinta y Tres. En la Tabla 2-1 se indican los titulares de los padrones afectados al emprendimiento. Cabe indicar que las firmas CEMENTOS ARTIGAS S.A. y MONDELLO S.A., pertenecen al grupo de empresas promotoras del proyecto minero, cuyo titular es EROMAR S.A.

Tabla 2-1: Titulares de los padrones afectados al emprendimiento

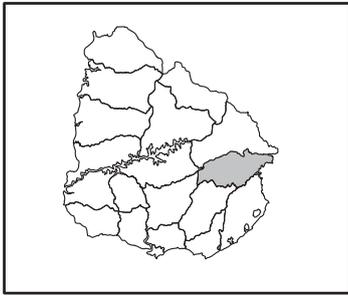
815	Joachim Kurt Schadler
816	CEMENTOS ARTIGAS S.A.
3.651	Juana Marquez
3.652	Indalecia Acuña
3.653	Baldina Acuña
5.935	Daniel Silvera
5.937	MONDELLO S.A.
5.938	MONDELLO S.A.
10.027 (antes fracción del 817)	CEMENTOS ARTIGAS S.A.
10.028 (antes fracción del 817)	CEMENTOS ARTIGAS S.A.

2.7 TÉCNICO RESPONSABLE DEL EMPRENDIMIENTO

El responsable técnico del proyecto es el Ing. Quím. Federico Gutiérrez, con domicilio legal en María Orticochea 4707, departamento de Montevideo, teléfono 2916 2202 y correo electrónico federico.gutierrez.acosta@gmail.com.

2.8 TÉCNICOS RESPONSABLES DEL PRESENTE ESTUDIO

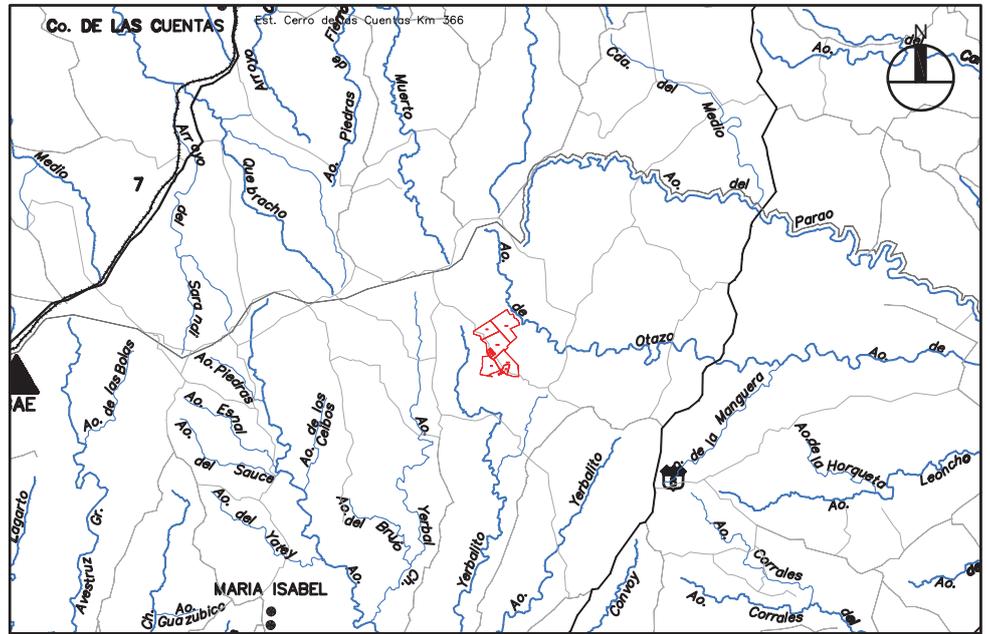
El técnico responsable ante la Dirección Nacional de Medio Ambiente, es el Ingeniero Civil H/S Gustavo Balbi, en colaboración con el Bach. Ismael Etchevers, integrantes de Estudio Ingeniería Ambiental, con domicilio en Avda. del Libertador 1.532 Esc. 801 Telefax 2902 1624.



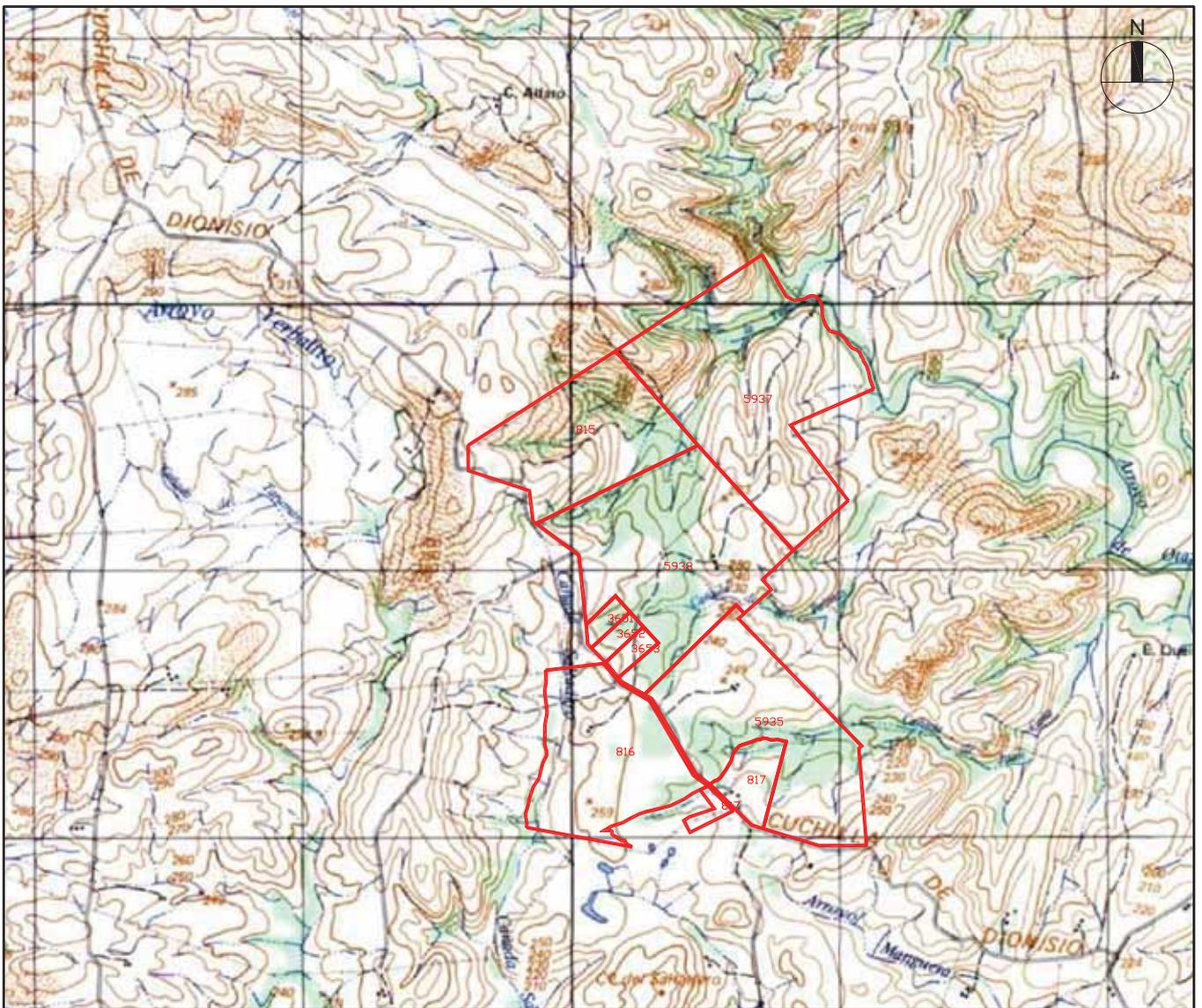
Uruguay



Departamento de Treinta y Tres



Detalle Escala 1:50.000



Ubicación Carta SGM
Escala 1:50.000

Referencia

 Límite del emprendimiento
Padrones N° 815, 816, 817, 3651, 3652, 3653, 5935, 5937, 5938
correspondientes al departamento de Treinta y Tres



PROPIETARIO : EROMAR S.A.
UBICACION : TREINTA Y TRES
PROYECTO : EXPLOTACION DE CALIZA
LAMINA : UBICACIÓN

ESCALA :
1:50.000

LAMINA :

1

FECHA:
OCTUBRE 2012



Ubicación Carta SGM
Escala 1:50.000

Referencia

 Límite del emprendimiento
Padrones N° 815, 816, 817, 3651, 3652, 3653, 5935, 5937, 5938
correspondientes al departamento de Treinta y Tres

 | Estudio Ingeniería Ambiental

PROPIETARIO : EROMAR S.A.

ESCALA :
1:50.000

UBICACION : TREINTA Y TRES

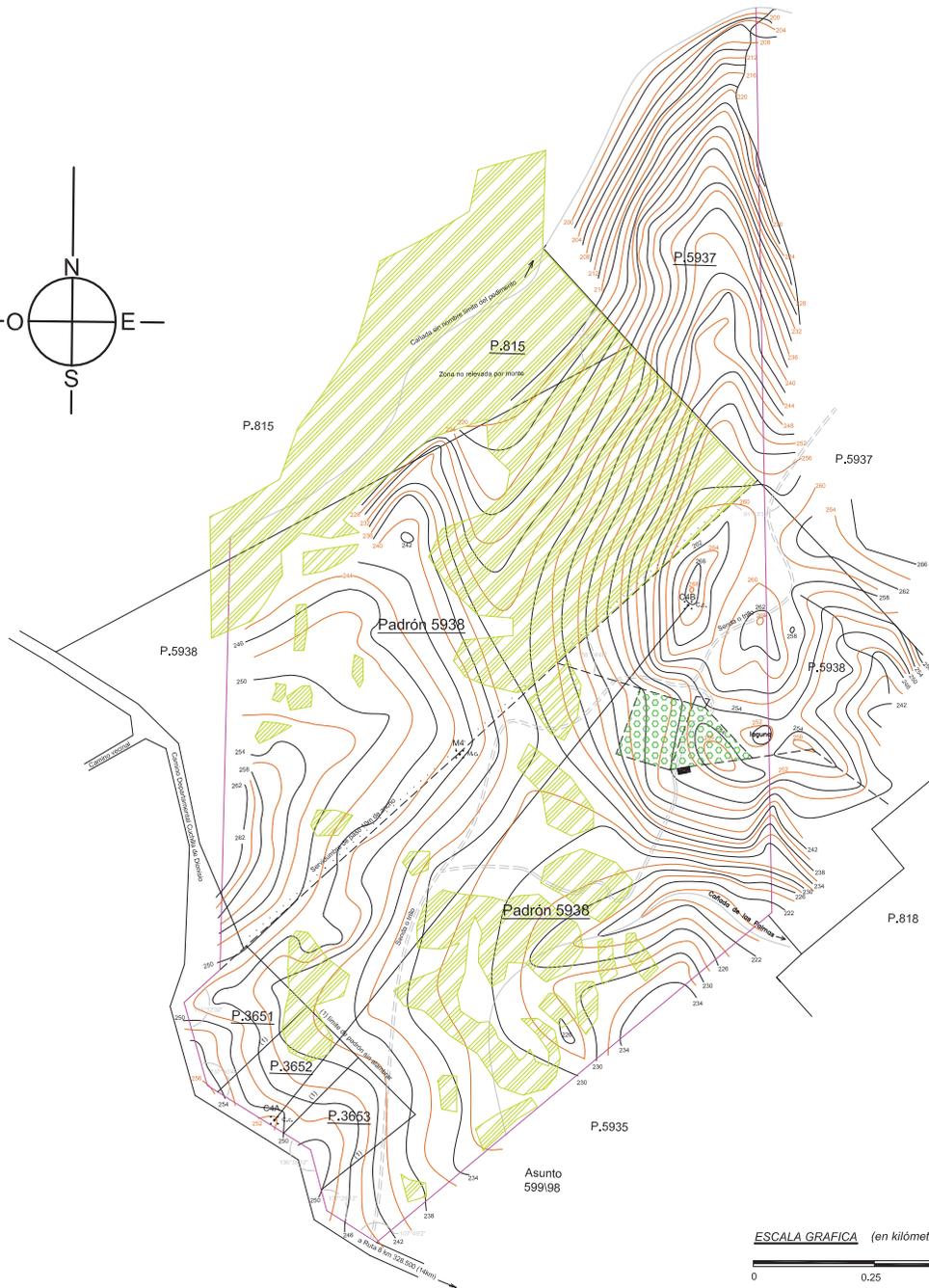
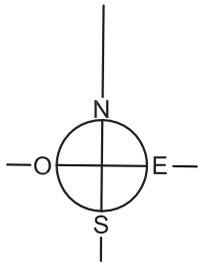
LAMINA :

PROYECTO : EXPLOTACIÓN DE CALIZA

LAMINA : IMAGEN SATELITAL

2

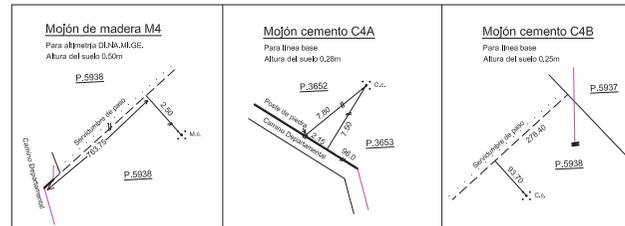
FECHA:
OCTUBRE 2012



ESCALA GRAFICA (en kilómetros)



BALIZAMIENTOS (fuera de escala)



PLANILLA DE COORDENADAS

Punto	Coordenadas planas ROU		Altura Ortométrica	Coordenadas locales (*)			Coordenadas planas UTM zona21		Coordenadas geoidales WGS 84		Observaciones
	E	N		X	Y	Z	E	N	Latitud	Longitud	
M4	630729,77	8368113,03	243,79	11154,83	10085,03	243,79	742990,54	8368213,32	32°49'27,239 S	54°24'15,609 W	Mojón de madera referencia altimétrico
C4A	630347,45	8367362,78	252,53	10762,48	9329,07	252,53	742990,67	8364467,58	32°49'51,749 S	54°24'29,919 W	Mojón de cemento línea base
C4B	631201,43	8368419,38	265,14	11622,32	10396,19	265,14	743465,69	8369513,23	32°49'17,137 S	54°23'57,627 W	Mojón de cemento línea base
I Cerro Colorado	611882,263	8367605,289	378,39				732136,981	8364820,212	32°49'48,187 S	54°31'12,291 W	Determinación Trigonometría directa

(*) Meridiano de contacto que pasa por C4A con falso E 10762,48 y falso N 9329,07; latitud origen 32°49'51,749 S, longitud origen 54°24'29,915 W, ancho de zona 6°, factor de escala 1.

Notas:

- El presente relevamiento planialtimétrico fue realizado en julio del 2007 por el suscrito, al que se le actualizan datos de los Planos de Deslindes de Explotación para Concesión y Servidumbre de Ocupación y/o Paso, del presente año, estudios de nuevos terrenos y revelan en el lugar de alguna modificación que tenga que ver con labores existentes: escombreras, desagües, accesos, forestación, terrenos cultivados, alambrados, construcciones, etc., establecidos dentro de los requisitos exigidos por la DLNA.MLGE.
- Planos de Deslindes de Concesión para Explotar y Servidumbre de Ocupación y/o Paso del suscrito.
- Plano de Deslindes para Permiso de Explotación del Ing. Agrím. Fernando Lema de mayo del 2002.
- El plano de referencia altimétrico es el Cerro Oficial.
- Punto de amarre o enlace a la Red Geodésica Nacional es el Vértice I Cerro Colorado ubicado en la Sierra del Yerbal.
- Láminas catastral E18a, escala 1/20000, Carta Geográfica E18 escala 1/50000.

Antecedentes planos de mensuras:

- Agrím. Ramón Cabrera, registrado el 11/10/1945 con el N°167, padrón N°815.
- Agrím. Juan B. Vergara, registrado el 1/4/1970 con el N°3345, padrones N°5938, 816, 8935.
- Agrím. Ramón Cabrera, registrado el 11/10/1945 con el N°168, padrón N°815.
- Agrím. Daniel Nuñez Fernández, registrado el 30/7/1990 con el N°6640, padrón N°815.

Simbología:

E.1250 = Número de padrón dentro del pedimento
 P.1251 = Número de padrón (línea al pedimento)
 078,5 = Distancia en metros

- Curva de nivel en metros
- Límite de concesión para explotar
- Límite padrón y/o ruta
- Alambrados que no marcan límites de padrones
- Curso de agua
- Angulo entre alambrados
- Mojón de madera colocado
- Mojón de cemento colocado
- Construcción de mampostería
- Sendas o ríto
- Monte natural
- Monte artificial

PLANO DE RELEVAMIENTO PLANIALTIMETRICO

Concesión para Explotar

Titular: EROMAR S.A.

Area total solicitada: 188 Há 9981 m²

Area total relevada: 175 Há 5000 m²

Solicitantes:

Dr. Fernando de Posadas Héctor Morales

Departamento de Treinta y Tres

Sección Catastral 4a.-

Paraje "Cuchilla de Dionisio"

Padrones 815p, 3651, 3652, 3653, 5937p y 5938p

Artículo 65 del Código de Minería: "Los labores mineros no podrán practicarse en terrenos cultivados, a una distancia menor a 40 metros de un edificio o de una vía férrea o de un camino público, a 70 metros de cursos de agua, abrevaderos o cualquier clase de vertientes. Si los labores mineros en dichas zonas fueran indispensables, la Dirección Nacional de Minería y Geología podrá otorgar una autorización especial a ese fin, prescribiendo las medidas de seguridad que correspondan".

Antecedente asunto 407/2002 DLNA.MLGE.

Montevideo, noviembre de 2008.-

Hugo Víctor Lalanne

Ingeniero Agrimensor

Registro N°553

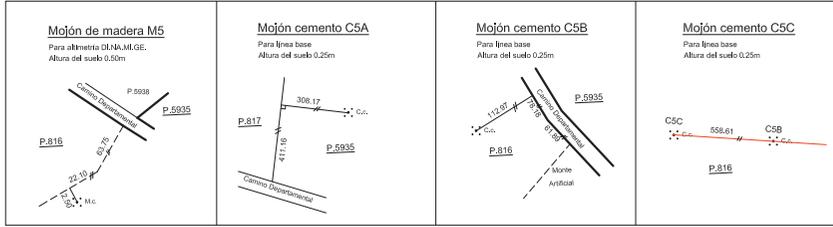
Tel. 308 67 78

hialanne@gmail.com

hialanne@adinet.com.uy

ESCALA 1:5000

BALIZAMIENTOS (fuera de escala)



PLANILLA DE COORDENADAS

Punto	Coordenadas planas ROU		Altura Ortométrica	Coordenadas locales (°)			Coordenadas planas UTM zona27		Coordenadas WGS 84		Observaciones
	E	N		X	Y	Z	E	N	Latitud	Longitud	
M5	630445.475	6367023.54	250.41	10924.90	8992.63	250.41	742733.85	6364126.74	32°50'02.999 S	54°24'24.437 W	Mojón de madera referencia alimétrico
C5A	631918.98	6368441.46	227.50	12365.44	8429.63	227.50	744160.81	6363526.35	32°50'29.971 S	54°22'29.937 W	Mojón de cemento línea base
C5B	630888.01	6368490.43	249.13	11334.33	8464.90	249.13	743130.34	6363589.04	32°50'19.983 S	54°24'09.983 W	Mojón de cemento línea base
C5C	630320.96	6368165.09	255.15	10776.60	8484.18	255.15	742572.46	6363621.94	32°50'19.204 S	54°24'29.163 W	Mojón de cemento línea base
I Cerro Colorado	619882.283	6367605.289	378.39				732136.061	6364826.212	32°49'48.167 S	54°31'12.291 W	Determinación Trigonométrica directa

(*) Meridiano de contacto que pasa por el punto M5, ancho de zona 6 grados, factor de escala 1.

Notas:

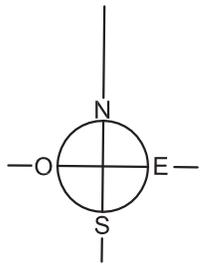
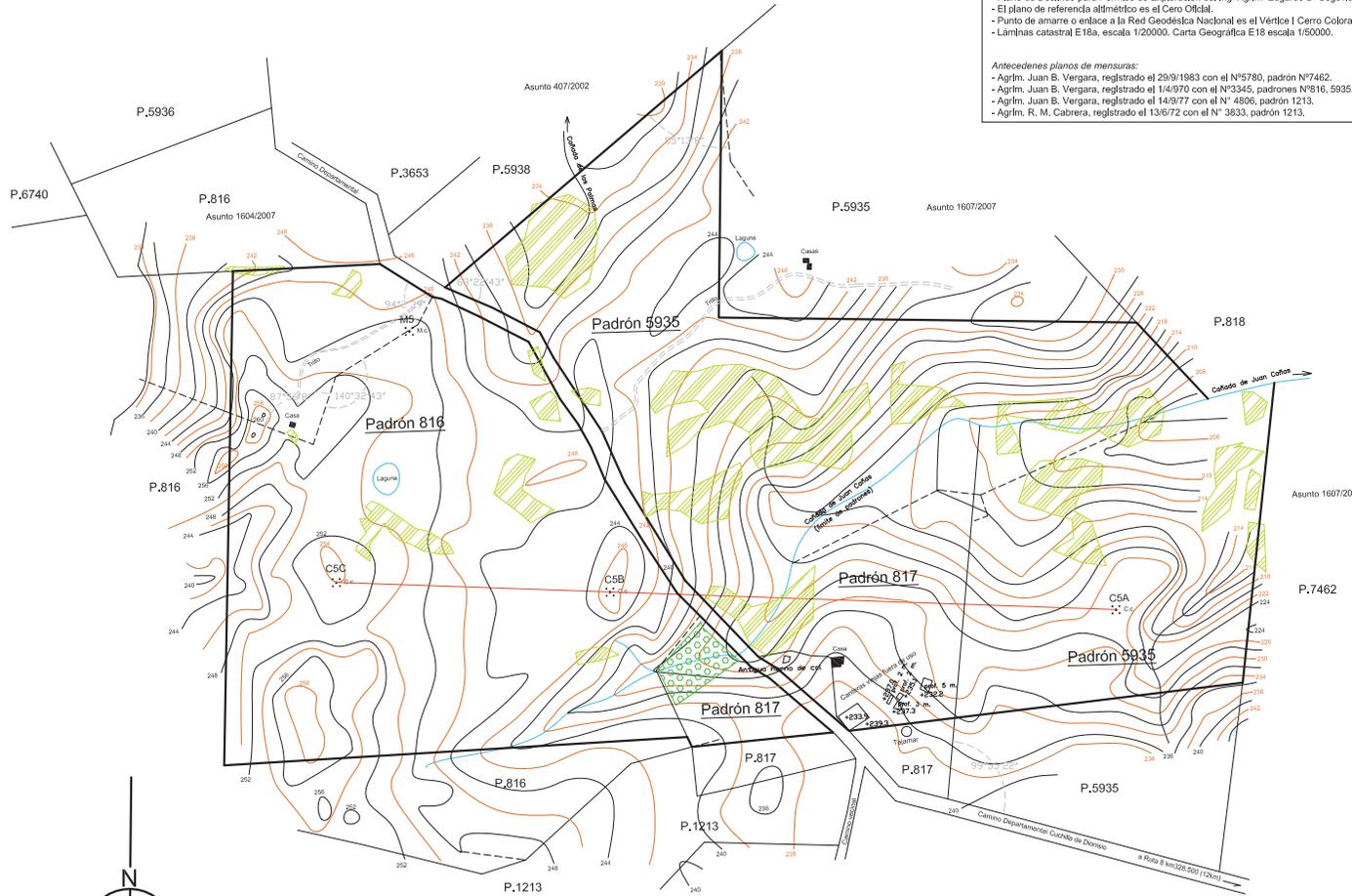
- El presente relevamiento planialtimétrico fue realizado en Julio del 2007 por el suscrito, al que se le actualizan datos de los Planos de Deslindes de Explotación para Concesión y Servidumbre de Ocupación y/o Paso, del presente año, estudios de nuevos planos y revisión en el lugar de alguna modificación que tenga que ver con labores evidentes: escorrentías, desagües, accesos, forestación, terrenos cultivados, alambrados, construcciones, etc., establecidos dentro de los requisitos exigidos por la DINA.MI.GE.
- Planos de Deslindes de Concesión para Explotar y Servidumbre de Ocupación y/o Paso del suscrito.
- Plano de Deslindes para Permiso de Explotación del Ing. Agrím. Edgardo D. Segovía de octubre de 1998.
- El plano de referencia alimétrico es el Cerro Obispo.
- Punto de amarre o enlace a la Red Geodésica Nacional es el Vértice I Cerro Colorado ubicado en la Sierra del Yermal.
- Láminas catastral E18a, escala 1/20000, Carta Geográfica E18 escala 1/50000.

Antecedentes planos de mensuras:

- Agrím. Juan B. Vergara, registrado el 29/9/1983 con el N°5780, padrón N°7462.
- Agrím. Juan B. Vergara, registrado el 14/9/70 con el N°3345, padrones N°816, 5935, 5938.
- Agrím. Juan B. Vergara, registrado el 14/9/77 con el N° 4806, padrón 1213.
- Agrím. R. M. Cabrera, registrado el 13/6/72 con el N° 3833, padrón 1213.

Simbología:

E.220 = Número de padrón dentro del pedimento
P.1251 = Número de padrón dentro del pedimento
676.5 = Distancia en metros



ESCALA GRAFICA (en kilómetros)



PLANO DE RELEVAMIENTO PLANIALTIMETRICO
Concesión para Explotar

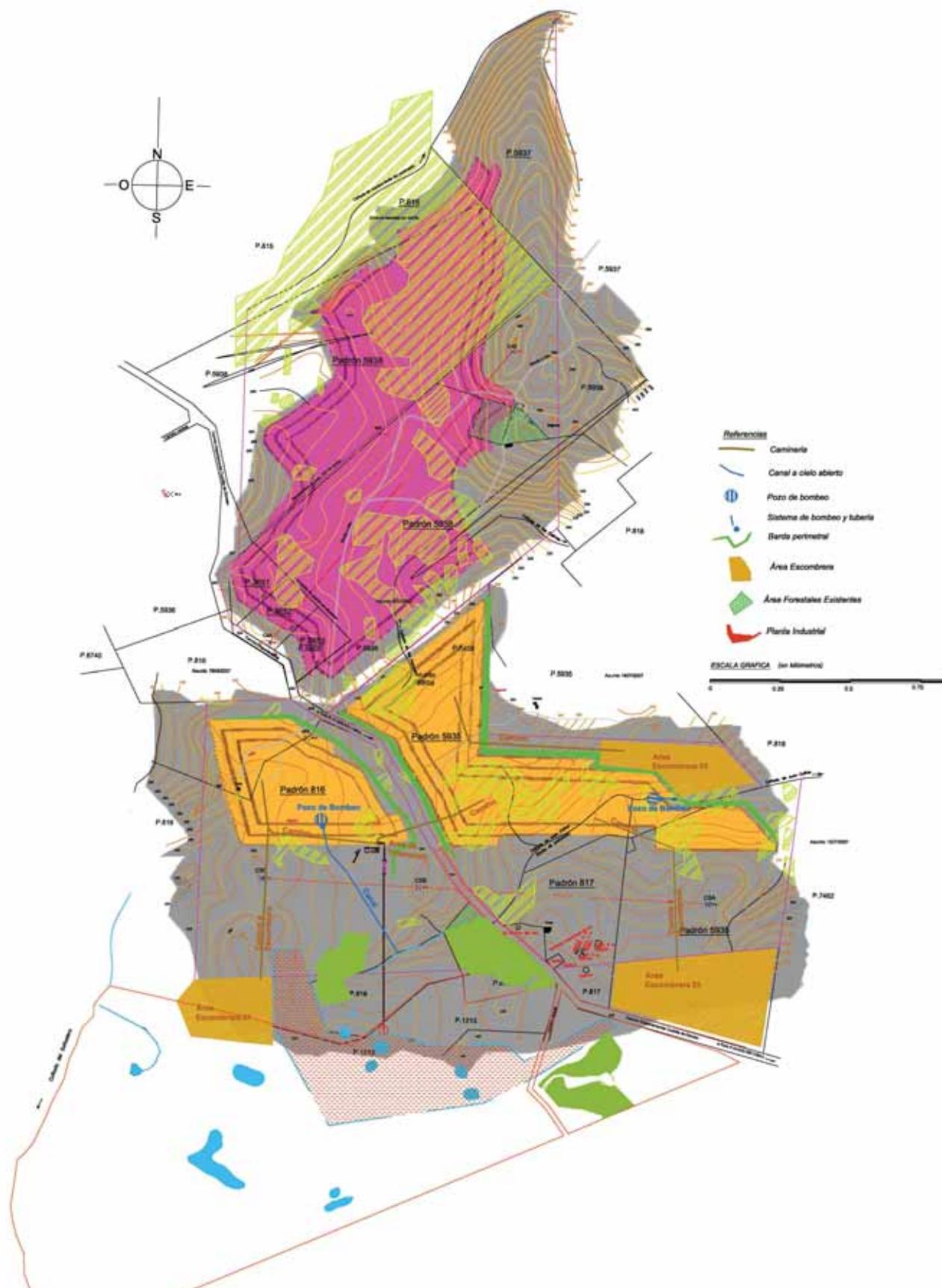
Titular: EROMAR S.A.
Area total solicitada: 189 Há 7520 m²
Area total relevada: 185 Há 3800 m²
Solicitantes: Dr. Fernando de Posadas Héctor Morales
Departamentos de Treinta y Tres.
Sección catastral 4a.-
Paraje "Cuchilla de Dionisio"
Padrones 816, 817 y 5935 (partes).
Artículo 65 del Código de Minería: "Los labores mineros no producen en terrenos cultivados, a una distancia menor a 40 metros de un edificio o de una vía férrea o de un camino público, a 70 metros de cursos de agua, abrevaderos o cualquier clase de viviendas. Si los labores mineros en dichas zonas fueran indispensables, la Dirección Nacional de Minería y Geología podrá otorgar una autorización especial a ese fin, prescribiendo las medidas de seguridad que correspondan."

Montevideo, diciembre de 2009.-

Hugo Víctor Lalanne
Ingeniero Agrimensor
Registro N°653
Tel. 308 67 79
hllalanne@gmail.com
hllalanne@adnet.com.uy

ESCALA 1:5000

Responsable de Proyecto: EROMAR SA
 Representante Tecnico: Ing, Gutierrez Federico



REVISION:	ANULA A:	ESCALAS:	DIBUJADO:	FECHA:	CONTROLADO:	FECHA:
ITEM ALMACEN:						

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El proyecto comprende la apertura y explotación de tres canteras de roca caliza para ser utilizada como materia prima en la producción de cemento portland.

El proyecto se localiza en los padrones N° 815(p), 816(p), 3.651, 3.652, 3.653, 5.935(p), 5.937(p), 5.938(p), 10.027(p) y 10.028(p), de la 4ª Sección Catastral del Departamento de Treinta y Tres.

Se prevé la extracción de un total 66.707.212 ton, equivalentes a 26.682.885 m³ de roca caliza, por un período de 30 años. La producción minera estará dada en función de la demanda, previéndose una tasa de producción de 232.000 m³ de caliza por semestre, al menos durante los primeros años de explotación.

La suma de la superficie total de los padrones afectados es de 804 hás 3.544 m². El área de deslinde solicitada cubre una extensión de 378 hás 7.501 m², en tanto que la superficie efectiva de las canteras será de aproximadamente 161 hás 8.178 m², la cual representa el 43% del área de deslinde. La profundidad máxima del piso de las canteras será de 30 m con respecto al nivel natural de terreno, en tanto que la profundidad promedio será de 18,7 m.

El destino de los materiales despachados desde el emprendimiento será la Planta de Cementos Treinta y Tres, la cual se encuentra actualmente en etapa de proyecto, a localizarse en los padrones N° 10.072 y 10.073 de Treinta y Tres, linderos al Sur con el área de deslinde.

El arranque del material se realizará mediante el uso de explosivos. Las detonaciones se realizarán con una frecuencia promedio de 2,5 veces por semana. El abastecimiento y almacenamiento del stock de los explosivos así como los accesorios correspondientes estará a cargo del SMA del Ejercito Nacional, por lo que no existirán polvorines en el sitio.

El piso de las canteras se encontrará a cotas negativas con respecto al nivel de desagüe de las mismas, por lo que las aguas pluviales y freáticas podrían acumularse en el interior de la cantera. Las aguas que ingresen a las mismas serán conducidas hacia un pozo en el interior de cada cantera desde donde se realizará el bombeo de drenaje. Las aguas derivadas del bombeo serán conducidas a través de tuberías hacia la planta cementera para sus procesos. En caso de eventos pluviales extremos, o cuando el agua no sea consumida por la planta cementera, las aguas de drenaje de cada cantera serán conducidas hacia una unidad de sedimentación conformada a partir del levantamiento de un dique en proximidades de la misma.

Se estima que la relación entre los volúmenes de materiales estériles y los utilizables en el macizo a explotar será de aproximadamente 1:10, lo cual representa un volumen de 3.507.829 m³ de material no utilizable entre las tres canteras. Este será acopiado en tres pilas de entre 8 y 26 m de altura máxima, y entre 6 y 15 m de altura promedio.

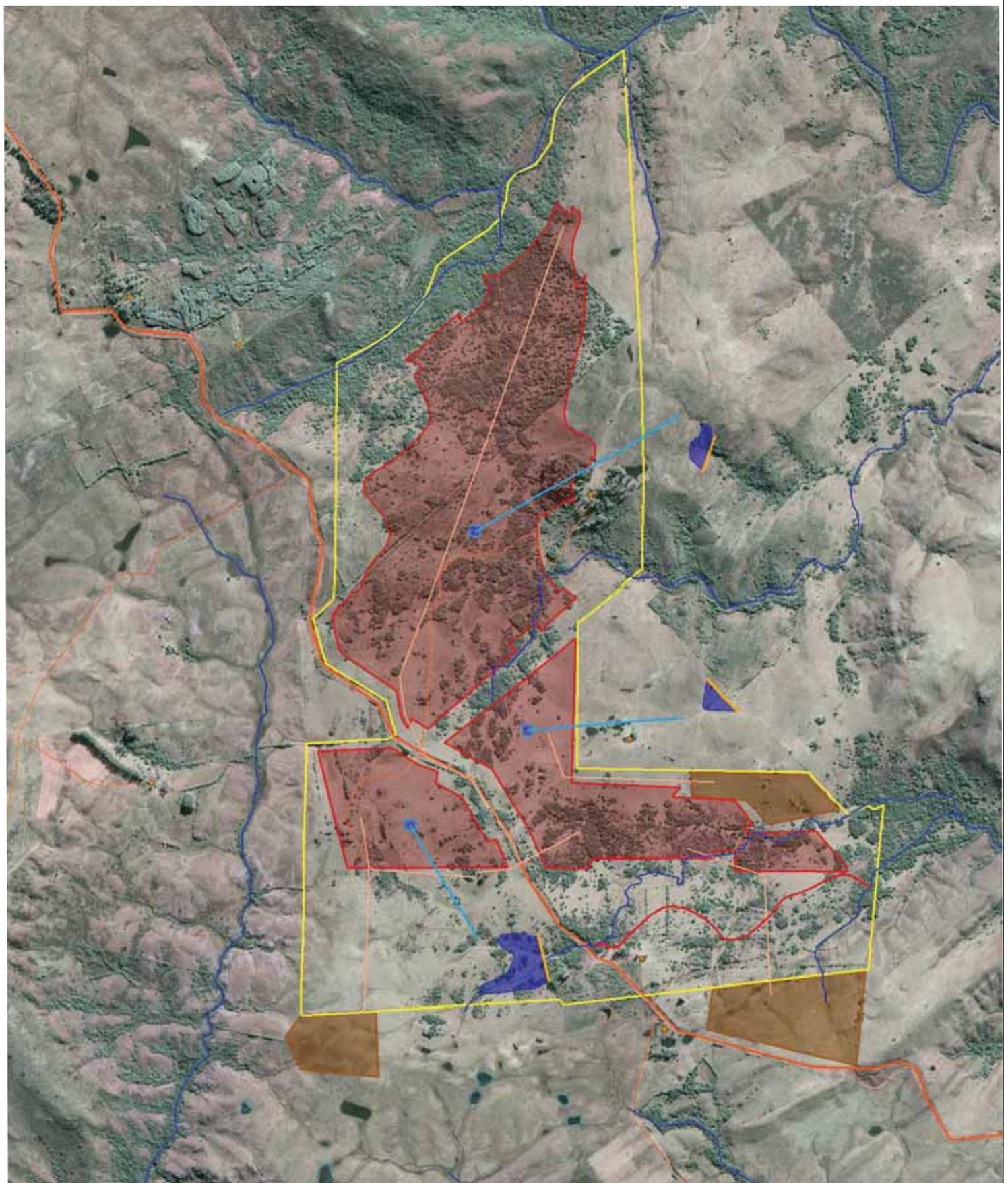
Para evitar el arrastre de sólidos cargados en los escurrimientos superficiales hacia los cursos fluviales del entorno, se implantarán tres sedimentadores, uno para cada cantera. Cada uno se conformará a partir de la construcción de un dique de contención en una vía de drenaje.

La caminería del proyecto se diseñó buscando optimizar la conectividad de cada cantera con uno o más de los sitios de acopio de estériles y con la trituradora, así

como minimizar las interacciones del tránsito con las áreas naturales aledañas. La misma consistirá en pistas de balasto de 10 m de ancho para el tránsito de camiones fuera de ruta de 31 ton de peso y 40 ton de capacidad.

Los servicios de vestuario, cocina y oficinas se ubicarán fuera del área de deslinde del proyecto, en el padrón N° 10.072 y 10.073.

En la Lámina 3 y Lámina 4 se presenta el plano de deslinde con las curvas de nivel de los sectores Norte y Sur respectivamente, y en la Lámina 5 el plano del proyecto en la etapa final del desarrollo el emprendimiento.



REFERENCIAS

- | | |
|---|--|
|  Cursos de agua |  Sedimentador |
|  Caminería externa |  Escombrera |
|  Caminería interna |  PIT |
|  Canal de baijás |  Área de deslinde |
|  Línea de impulsión | |

PROPIETARIO : EROMAR S.A.

ESCALA :

UBICACION : TREINTA Y TRES

FIGURA :

PROYECTO : EXPLOTACIÓN DE CALIZA
 FIGURA : LAYOUT DEL PROYECTO SOBRE
 IMAGEN SATELITAL

6

FECHA :
 NOVIEMBRE 2012

3.2 FASE DE IMPLANTACIÓN

En función del tipo de extracción a realizar, esta fase implica tareas de preparación del terreno e implantación de infraestructuras auxiliares de apoyo que deben realizarse de forma previa al comienzo de los trabajos de explotación propiamente dichos:

- *Señalización del predio:* Tendido de alambrado perimetral y colocación de cartelería advirtiendo sobre el peligro por la cantera así como por las voladuras, en todo el perímetro del área de deslinde.
- *Caminería:* Tendido de la caminería la cual será de balasto y consistirá de pistas de 10 m de ancho para el tránsito de camiones fuera de ruta de 31 ton de peso y 40 ton de capacidad de carga. Los materiales para la construcción de la caminería serán obtenidos de los estériles removidos en la explotación. Dado que la trituradora estará ubicada dentro del área de deslinde, y que los materiales derivados de la misma serán transportados mediante cintas transportadoras directamente hacia la planta de cemento, no se generará un tránsito de camiones asociados al transporte de los materiales producidos en la planta hacia el exterior del área de deslinde solicitada.
- Conexión a la red de energía eléctrica y construcción de un pozo para extracción de agua. La conexión a la red eléctrica se realizará desde una subestación ubicada en la planta cementera.
- *Construcciones civiles:* En esta fase de construirán las infraestructuras accesorias necesarias para la operación y gestión del emprendimiento, a saber: un edificio de servicios con taller, almacén, sala de mando de la trituradora y servicios higiénicos; y planta de tratamiento de efluentes de lavado de maquinaria (sedimentador y filtro de arena).
- Instalación de la planta de trituración.
- *Construcción de unidades de sedimentación:* Levantamiento de diques de contención para conformar los embalses correspondientes a las tres unidades de sedimentación previstas.
- *Preparación del área de deposición de los estériles:* Remoción de vegetación, y movimientos de suelo para permitir el acceso de los camiones de carga, evitar la dispersión de los materiales depositados y evitar el ingreso de escurrimientos superficiales.

3.3 FASE DE OPERACIÓN

3.3.1 Destape

El acceso al macizo a explotar requiere la remoción de la cobertura vegetal y los materiales estériles. Dado que la apertura de los frentes de explotación se va a desarrollar de forma gradual a lo largo de la vida útil del proyecto, las actividades de destape no se realizarán en un único momento para toda el área a explotar, sino que se realizarán gradualmente en múltiples etapas en la medida necesaria para permitir el avance los frentes de explotación.

Las actividades asociadas al destape son:

- Remoción de árboles y arbustos, y gestión de los residuos vegetales generados
- Remoción y deposición de materiales de destape

La remoción de los árboles y arbustos se realizará desde el pie utilizando topadora o retroexcavadora. Los residuos vegetales generados que sean utilizables como leña serán cortados y acopiados en un sitio especialmente establecido en la zona de servicios para su secado y posterior comercialización o sesión. El resto de los residuos vegetales serán chipeados *in situ* y trasladados en camiones hasta un sitio de disposición final a establecer en acuerdo con la Intendencia de Treinta y Tres.

Se estima que el volumen de materiales de destape y estériles que será necesario remover durante la explotación es de 3.507.829 m³. Por lo tanto, la relación entre los volúmenes de material útil y los materiales de destape y estériles es de aproximadamente 1:10. De acuerdo a los estudios geológicos del yacimiento, hacia la cima las calizas son cubiertas por meta areniscas y lentes de meta pelitas, concordantes. Las meta areniscas son muy finas (arcósicas y cuarzosas), de colores rojizos en alternancia con meta pelitas (ritmitas), de brillo sedoso y colores variables (gris ocre y rojo violáceo).

Dada la alta pedregosidad y abundancia de afloramientos rocosos, se estima que será técnicamente inviable segregar el suelo orgánico de los materiales estériles en el destape, porque se prevé que la deposición de los materiales de destape se realice sin segregación. El destape se realizará mediante retroexcavadora, y los materiales así generados serán cargados en camiones para su deposición final.

Los materiales que presenten características aptas para su uso como material de rodadura podrán ser utilizados para conformar la caminería interna, el mantenimiento de la caminería pública o preparación del terreno para las obras civiles.

El resto de los materiales de destape y otros estériles generados en la explotación serán acopiados en tres escombreras. Estas presentarán taludes cuyas pendientes dependerán del material, pero se estima que en general serán del 75%, o 37°, aproximadamente, las cuales se encuentran acordes con algunas pendientes del entorno.

En la Lámina 5 se indica la ubicación de cada escombrera y en la Tabla 3-1 se detallan sus características.

Tabla 3-1: Especificaciones de las escombreras

Escombrera	Área (m ²)	Altura máx. (m)	Altura media (m)	Volumen (m ³)	Pérdida de capacidad por esponjamiento y talud -30% (m ³)	Volumen efectivo de acopio (m ³)
1	70.000	8	6	420.000	126.000	294.000
2	62.000	26	15	930.000	279.000	651.000
3	140.000	16	8	1.120.000	336.000	784.000

La capacidad de almacenamiento efectiva de las tres canteras en conjunto será de 1.729.000 m³ de material medido en banco. Los restantes 1.778.829 m³ de estériles que se generarán serán utilizados para obras de caminería, diques para las unidades de sedimentación y acondicionamiento de terrenos para obras civiles, pero en su mayor parte se utilizarán para el autorelleno a medida que se vayan clausurando diferentes sectores de las canteras.

3.3.2 Explotación del banco – Plan de voladuras

La explotación se desarrollará en tres canteras abiertas por banqueo en forma centrífuga. En cada cantera se explotarán dos bancos (niveles de operación en que se divide la cantera) de 15 metros de profundidad y 30 metros de berma cada uno. Por lo tanto, la profundidad media del piso inferior de cada cantera será aproximadamente de 30 m, a lo cual se debe agregar la potencia de los materiales estériles que hubieran cubierto el banco. En la Lámina 7 se representan las estructuras tridimensionales aproximadas proyectadas para cada cantera.

El procedimiento para la explotación será el siguiente:

1. Se demarca la porción de frente para continuar la extensión superficial de la cantera y con ello las zonas a perforar y volar de acuerdo a las necesidades del sector.
2. Se realiza la preparación y limpieza del frente de ataque mediante topador, retroexcavadora o cargador frontal, siendo el suelo orgánico y el material muy meteorizado retirados por separado hacia las respectivas zonas de acopio, tal como se describió en el acápite 3.3.1.
3. Se diseña, marca en el terreno y perforan los barrenos que conformarán la malla de perforación utilizando para esto último una perforadora neumática con martillo de fondo y colector de polvo. La malla típica tendrá los barrenos dispuestos a tresbolillo con 4 m de separación entre barrenos de la misma fila y 3 m entre filas, con 4"1/4 de diámetro y 15 m de profundidad cada uno de ellos.
4. Se distribuye la carga en los barrenos de acuerdo al diseño de malla de perforación previsto, con una cantidad de retardos ajustada acorde a las características del macizo y de la malla, a fin de minimizar las vibraciones y la proyección del material arrancado.
5. El material desagregado por la detonación se carga mediante retroexcavadora o cargador frontal en camiones que lo trasladarán hasta la planta de trituración.

Se estima que las detonaciones tendrán lugar con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana, siempre en horario diurno, y con preferencia de 17:30 a 17:45 hs, cuando que se encuentra la menor cantidad de personal en la cantera.

La ejecución de las voladuras y el manejo de los explosivos estarán a cargo de una empresa barrenista tercerizada. El almacenamiento y abastecimiento de todos los elementos detonantes estará a cargo del SMA. Por lo tanto, su transporte al predio se realizará en las cantidades que el barrenista estime necesario para cada voladura, de modo que no se contará con polvorín para su almacenamiento en el pedimento minero.

3.3.3 Trituración

Una vez extraída la caliza, es trasladada en camiones para su trituración y posterior despacho hacia la Planta de Cementos Treinta y Tres, la cual se ubicará en el predio lindero al Sur del área de deslinde. La trituración se realiza en la planta trituradora, la cual se ubica dentro del área de deslinde, al Sur de la cantera Este. De ahí el material triturado es transportado mediante cintas transportadoras hacia el predio de la planta de cementos.

La planta trituradora se compone por una rampa, desde la cual los camiones depositan su carga en la parte superior del alimentador de la trituradora. La trituradora posee dos etapas, una primaria de mandíbulas y una secundaria de conos. También cuenta con

una zaranda para la clasificación granulométrica del material y con filtros de manga para minimizar las emisiones de polvo.

Los materiales procesados en la planta trituradora son trasladados hacia la planta de cementos a través de bandas transportadoras por una distancia de aproximadamente 500 m. Las cintas transportadoras no estarán confinadas, por lo que contarán con un sistema de aspersión de agua que ajustará su caudal de acuerdo a la velocidad de la cinta y la humedad del material, a fin de minimizar las emisiones de polvo.

El control de la planta trituradora se realizará desde una sala de mando ubicada en el edificio taller almacén, la cual estará localizada en el edificio para taller, almacén y servicios higiénicos.

En la Lámina 10 se presenta un croquis de la planta trituradora y las bandas transportadoras, y en la Figura 3-1 se presenta un detalle de la misma.

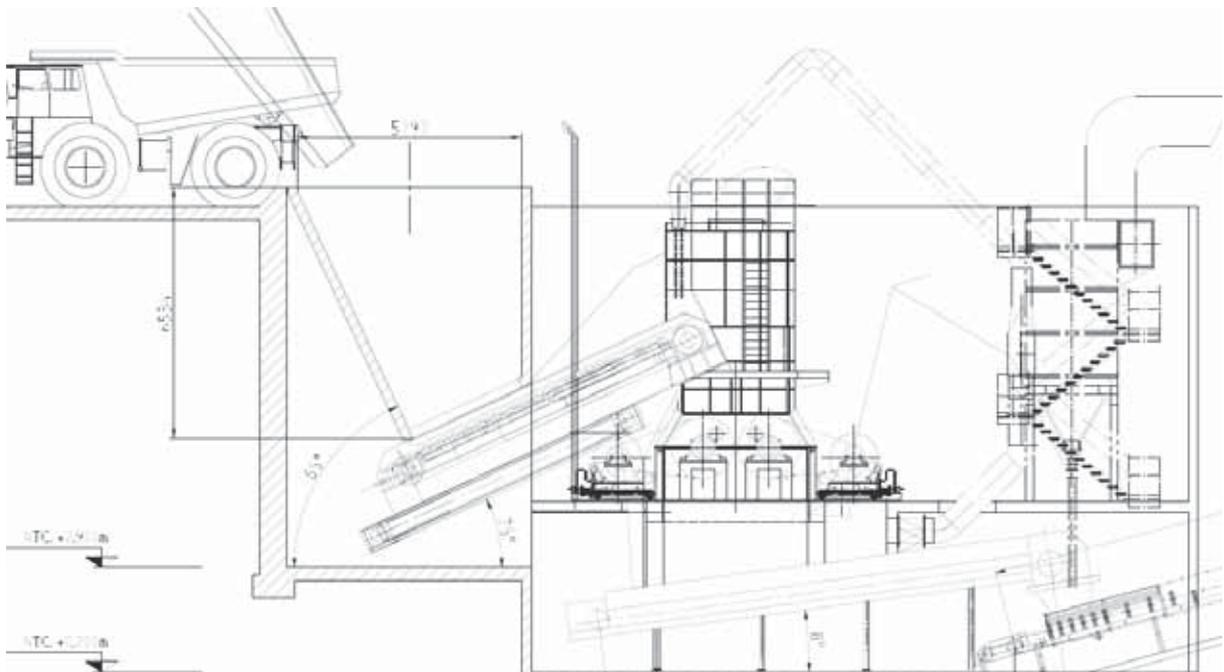
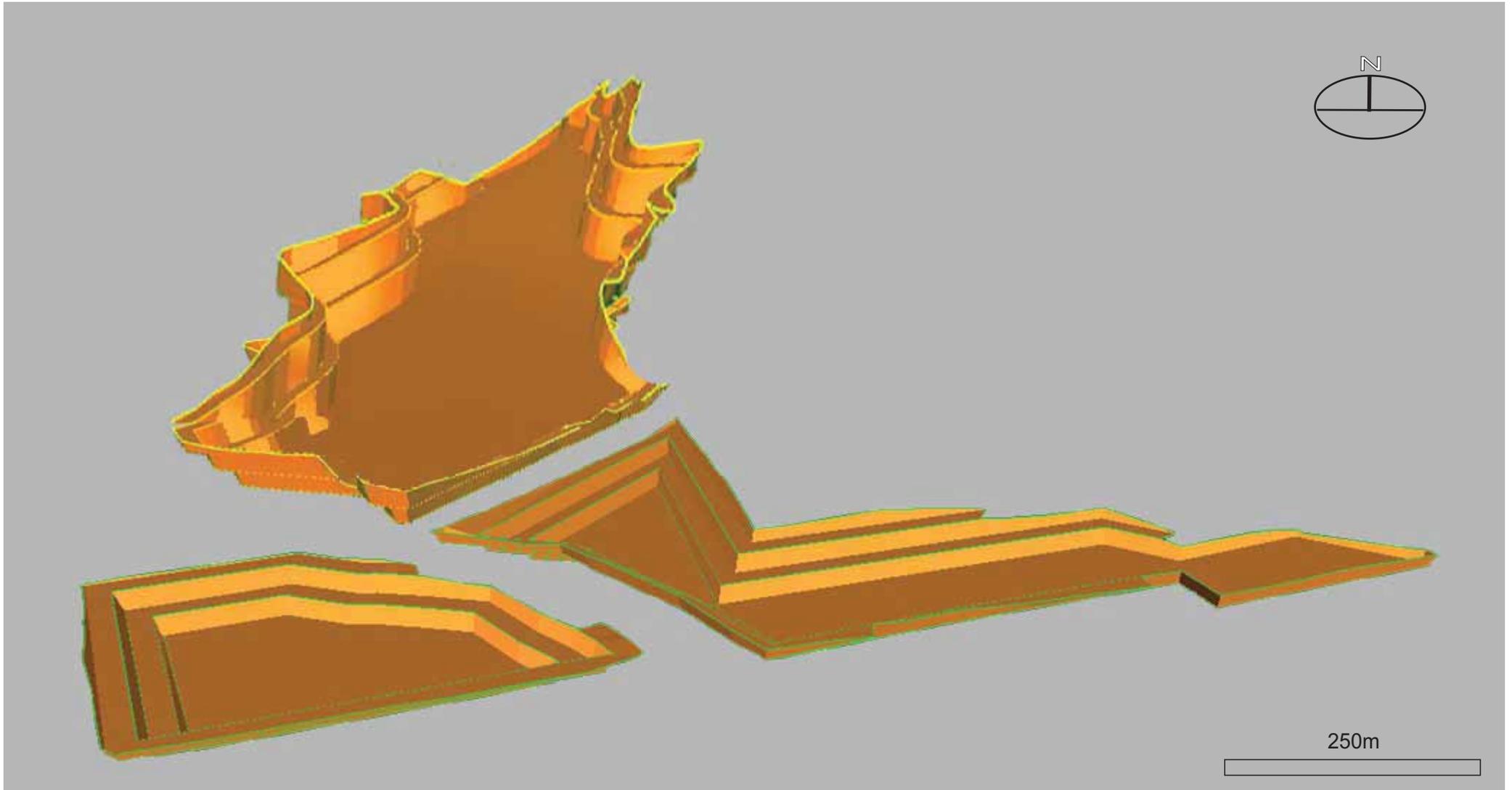


Figura 3-1: Detalle de la planta trituradora

3.3.4 Destino de la caliza extraída

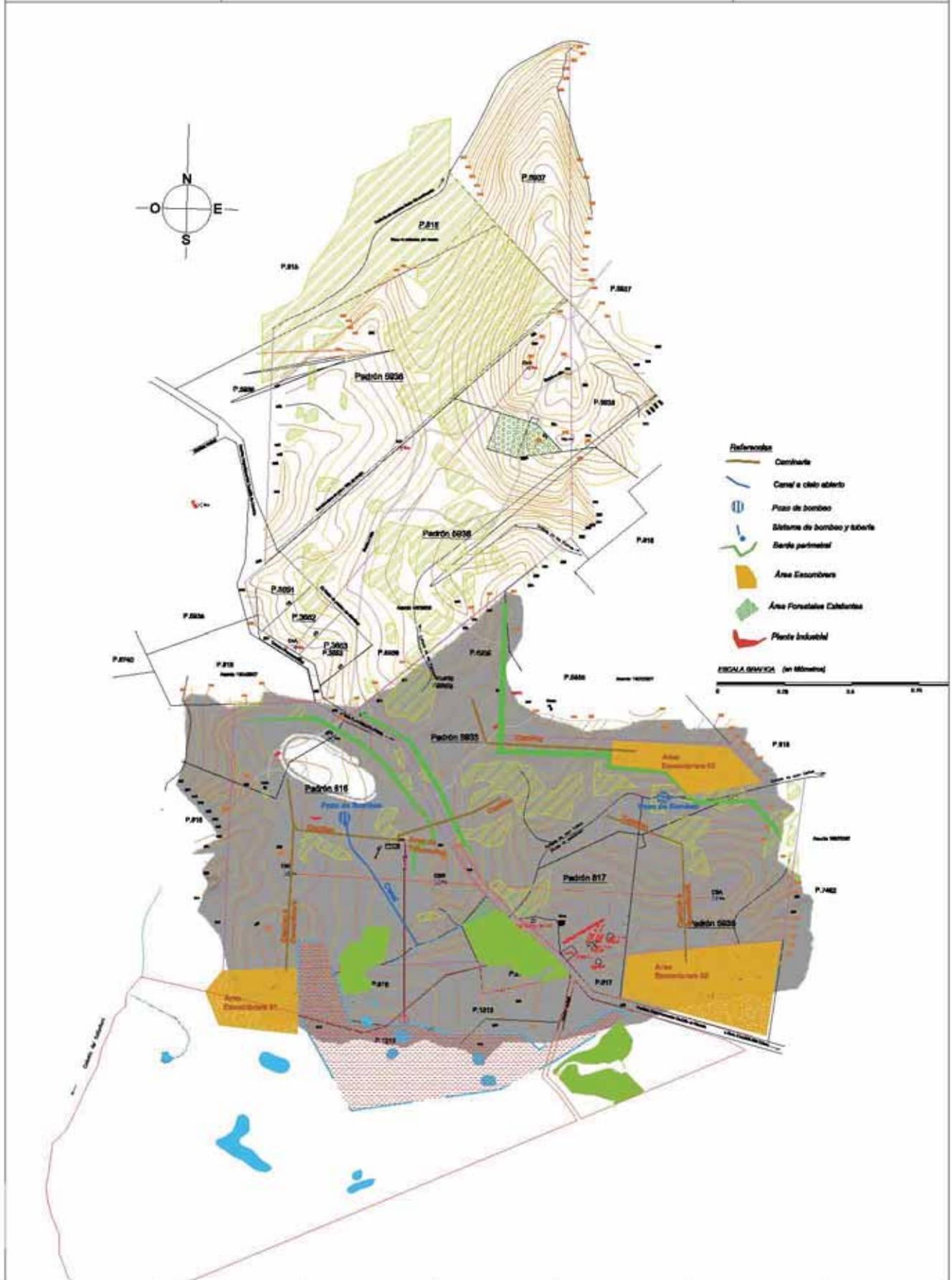
El destino final de la caliza extraída, luego de ser triturada, será la Planta de Cementos Treinta y Tres, la cual se encuentra actualmente en etapa de proyecto, a localizarse en los padrones N° 10.072 y 10.073 de Treinta y Tres, linderos al Sur con el área de deslinde.



Nota: la elevación se ha magnificado a efecto de facilitar su visualización

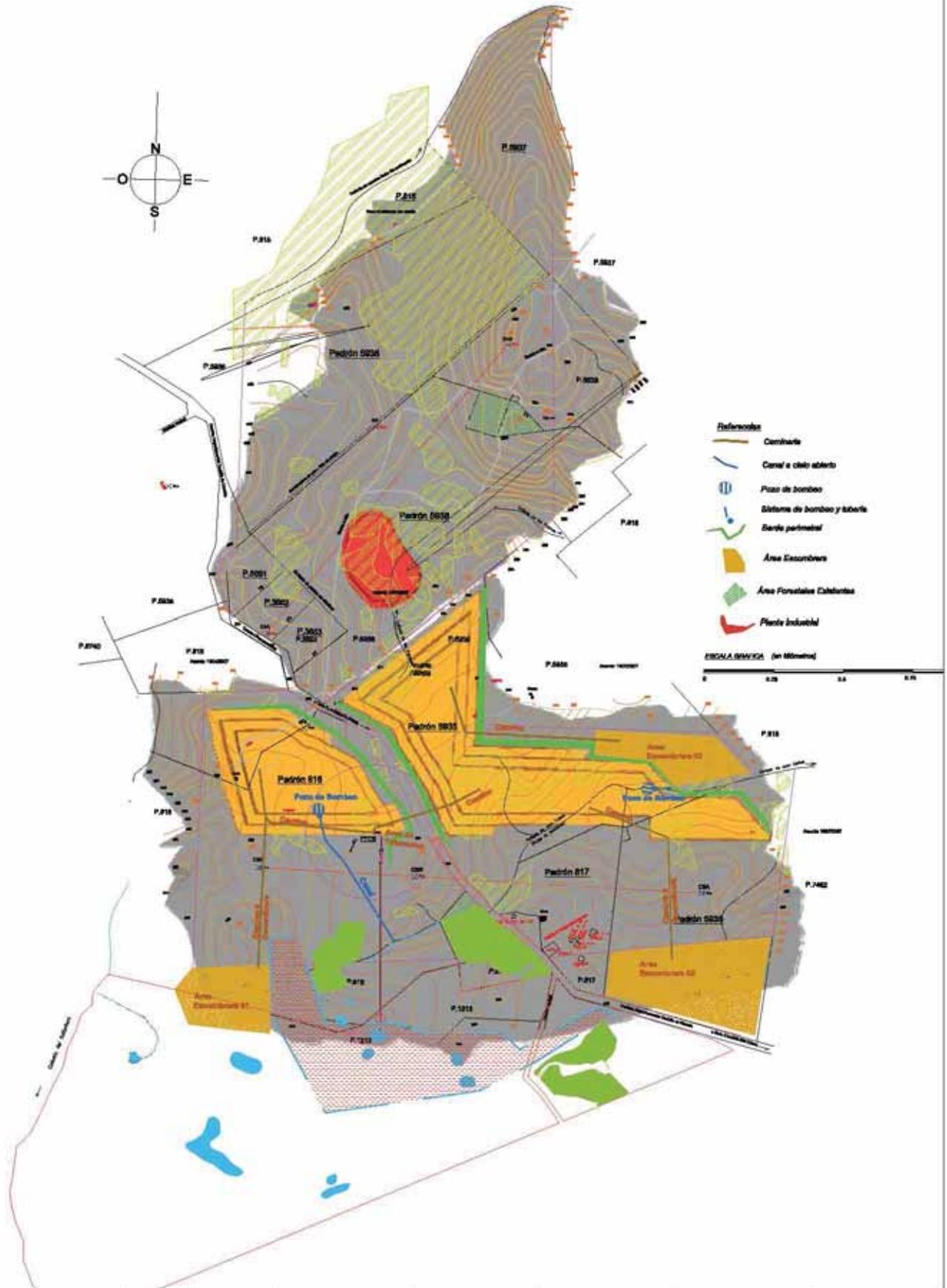
PROPIETARIO : EROMAR S.A.	7
UBICACIÓN : TREINTA Y TRES	
PROYECTO : EXPLOTACIÓN DE CALIZA	
LÁMINA : : MODELO DE LA ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL PROYECTADA	FECHA : NOVIEMBRE 2012

Responsable de Proyecto: EROMAR SA
 Representante Tecnico: Ing, Gutierrez Federico

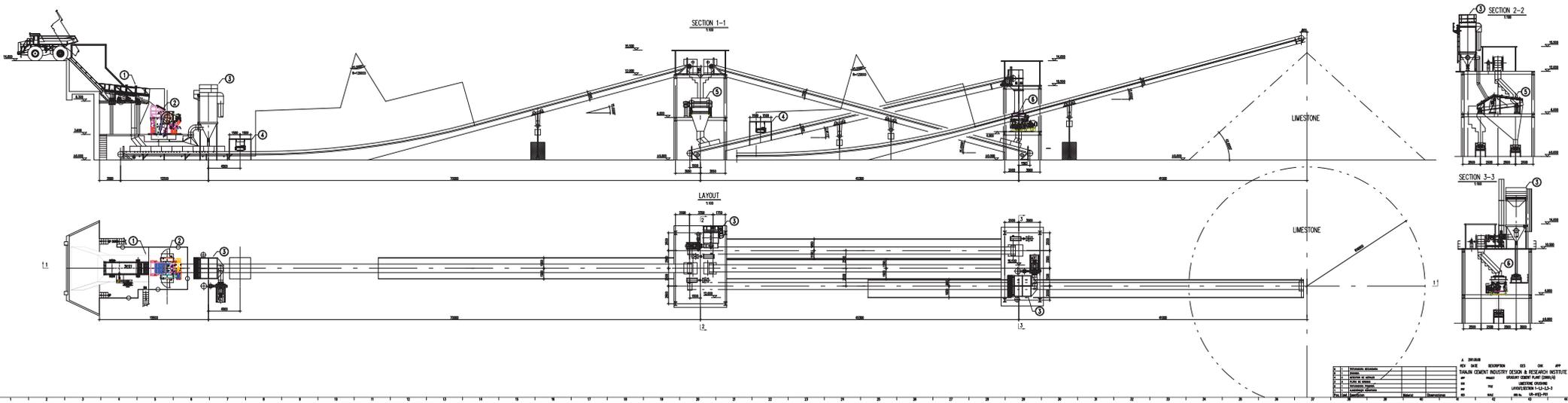


REVISION:	ANULA A:	ESCALAS:	DIBUJADO:	FECHA:	CONTROLADO:	FECHA:
ITEM ALMACEN:						

Responsable de Proyecto: EROMAR SA
 Representante Tecnico: Ing, Gutierrez Federico



REVISION:	ANULA A:	ESCALAS:	DIBUJADO:	FECHA:	CONTROLADO:	FECHA:
ITEM ALMACEN:						



PROPIETARIO : EROMAR S.A.	ESCALA:
UBICACION : TREINTA Y TRES	LÁMINA :
PROYECTO : EXPLOTACIÓN DE CALIZA	10
LÁMINA : PLANTA TRITURADORA	FECHA :
	NOVIEMBRE 2012

3.3.5 Área de servicios

En la denominada área de servicios se ubicarán las siguientes infraestructuras:

- edificio de servicios con taller, almacén, sala de mando de la trituradora y servicios higiénicos
- Planta de tratamiento de efluentes de lavado de maquinaria (sedimentador y filtro de arena)

El área de servicios se conectará a la red eléctrica nacional a través de una subestación propia que se prevé entregará 6,6 KV, la cual se ubicará en un predio lindero al Sur del pedimento minero. El consumo estimado será de aproximadamente 3.200 KWh/día.

El abastecimiento de agua se realizará desde pozos en el propio terreno o aledaños. El consumo previsto corresponde al uso doméstico de 10 personas o sea unos 200 l/día, más el agua usada para mantenimiento, estimada en 2.5 m³/día, por lo que el consumo de agua total será de aproximadamente 2,7 m³/día.

En la Lámina 11 se presenta un croquis del edificio de servicios, y en la Lámina 5 se muestra la ubicación de estas infraestructuras en el Layout del proyecto.

3.3.6 Mano de obra y maquinaria utilizada

Las labores mineras tendrán lugar de lunes a viernes de 6:00 a 22:00 hs, en dos turnos por jornada. Se excluye en principio el turno nocturno el cual se habilitará en forma excepcional.

La maquinaria móvil presente de forma regular en el área de deslinde será la siguiente:

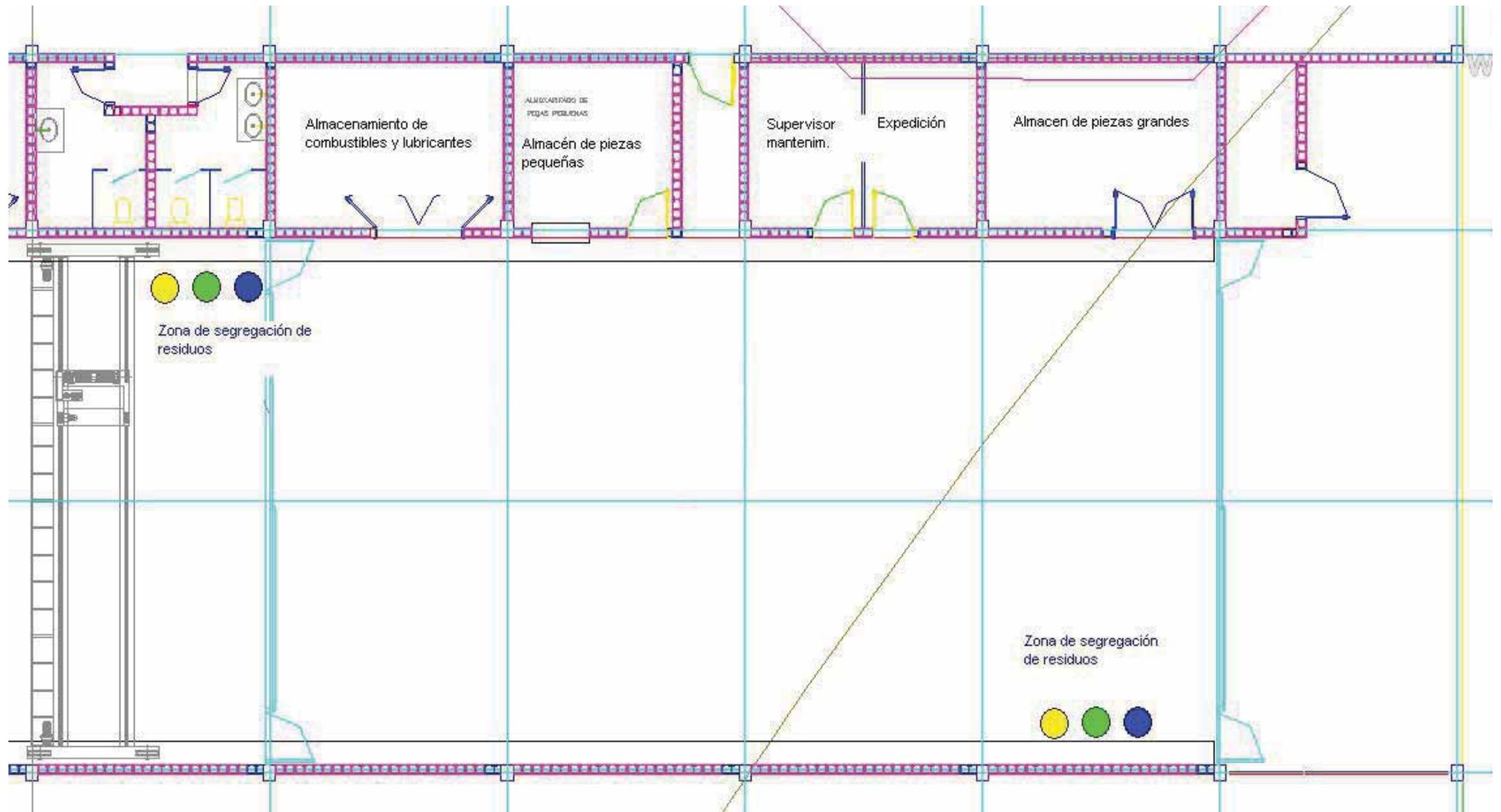
- 2 retroexcavadoras sobre bandas
- 1 perforadora neumática con martillo de fondo y colector de polvo
- 5 camiones fuera de ruta con 31 ton de peso y 40 ton de capacidad de carga

Eventualmente podrá requerirse la presencia de otros equipos de forma puntual, como por ejemplo:

- topador sobre bandas
- motoniveladora
- cargador con pala frontal

El personal presente de forma regular en cada turno será la siguiente:

- 1 jefe de cantera
- 1 responsable de voladura
- 1 perforista
- 1 foguín
- 2 maquinistas
- 5 choferes
- 1 supervisor
- 1 encargado de mantenimiento de la maquinaria móvil
- 1 TPM (todo producción mantenimiento) para el mantenimiento del edificio taller almacén, la planta trituradora y las cintas transportadoras



PROPIETARIO : EROMAR S.A.	ESCALA :
UBICACION : TREINTA Y TRES	LÁMINA :
PROYECTO : EXPLOTACIÓN DE CALIZA	11
LÁMINA : EDIFICIO DE SERVICIOS	FECHA :
	NOVIEMBRE 2012

3.3.7 Tránsito inducido

La circulación de camiones de carga del material extraído se restringirá exclusivamente al interior del área de deslinde, desde los frentes de explotación hasta la planta trituradora o las escombreras.

Por lo tanto, el tránsito inducido fuera del predio minero consistirá fundamentalmente en el transporte de personal e insumos, como combustible, maquinaria o materiales de construcción, concentrados fundamentalmente en la etapa de implantación del proyecto. En todos estos casos, el tránsito tendrá lugar a través del camino departamental que une el área de deslinde con la ruta N°8, y de ahí fundamentalmente hacia la ciudad de Treinta y Tres.

El tramo del camino departamental afectado por el tránsito inducido tiene una longitud de 13,5 km, y posee pavimento de tosca o piedra partida. Está previsto realizar trabajos de mejoras y mantenimiento del camino, en coordinación con la Intendencia de Treinta y Tres.

Asimismo, está previsto colocar cartelería de advertencia por la salida de camiones a ambos en la intersección del camino con la ruta N°8, en ambas direcciones.

3.3.8 Mantenimiento y uso de combustible

Las tareas de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en el edificio taller/almacén del emprendimiento (ver Lámina 11: Plano del edificio de servicios). El mismo estará ubicado en el área de servicios tal como se indica en el Layout del proyecto (Lámina 5).

El abastecimiento y almacenamiento de combustible se realizará en el área de servicios, desde un surtidor que contará con una explanada asfaltada y techada, con pendientes que permitirán la recuperación de derrames ante la eventualidad de que estos ocurran. Por lo tanto, la maquinaria móvil del emprendimiento deberá trasladarse hasta ese sitio para cargar combustible.

Las instalaciones de almacenamiento de combustible contarán con un tanque metálico acorde a las disposiciones de seguridad recomendadas, ubicado sobre un recinto de seguridad cerrado con capacidad de contención 1,5 veces mayor a la del tanque de combustible.

El consumo total de combustible esperado en una primera instancia será de 3.800 L/día de carburante tipo diesel para los equipos móviles.

3.3.9 Drenaje

Las tres canteras se desarrollarán a cotas negativas con respecto a sus niveles de desagüe de las mismas, por lo que las aguas pluviales o freáticas se acumularán en su interior. Por lo tanto, el drenaje se realizará por bombeo. Para ello se conformarán pendientes en el piso de las canteras, tales que los escurrimientos sean conducidos por gravedad hacia un pozo de bombeo y sedimentador primario en el interior de cada una.

Las bombas previstas para el interior de las canteras serán del tipo Flygt, de un caudal aproximado de 200 m³/h, para soportar picos de alta pluviosidad. El caudal promedio bombeado será de unos 24 m³/h. La tubería de impulsión constará de tubos de metal fijos y de mangueras que permitan flexibilidad de la instalación en zona de succión.

Las aguas bombeadas serán conducidas hacia la planta de cemento para su consumo, salvo en eventos pluviométricos extremos. La conducción de las aguas desde el interior de las canteras hasta la planta cementera tendrá lugar a través de un sistema de tuberías.

En casos de eventos de pluviométricos extremos, o cuando el agua drenada exceda el consumo de la planta cementera, las aguas serán conducidas hacia una unidad de sedimentación en el exterior de las canteras, tras lo cual escurrirán hacia las vías de escurrimiento naturales del terreno (ver Lámina 6).

Cada sedimentador se conformará mediante el levantamiento de un dique de contención fuera de la cantera, a partir del cual se formará un embalse. Para la construcción del dique se utilizará material pétreo obtenido de los estériles generados en el destape de las canteras.

La ubicación de cada sedimentador se determinó buscando vías de drenaje con marcadas pendientes a sus lados, a fin de minimizar la ocupación de superficie en relación al volumen del embalse, y que la cuenca de aporte en ese punto sea lo más reducida posible, de modo de maximizar el tiempo de retención del mismo.

En la Lámina 6 se presenta la ubicación tentativa de las unidades de sedimentación. Debe tenerse en cuenta que las ubicaciones y dimensiones exactas pueden variar en función de los estudios de ingeniería de detalle a realizarse para su diseño.

3.3.10 Emisiones

El conjunto de actividades que se desarrollarán durante la extracción generarán emisiones hacia el ambiente receptor, las cuales pueden provocar impactos negativos sobre el mismo de no ser gestionadas en forma adecuada.

A continuación se describen las emisiones de este emprendimiento, discriminadas según su tipología.

Emisiones líquidas

No se identifican emisiones líquidas que provengan de las actividades de explotación propiamente dichas, aunque sí existen efluentes asimilables a domésticos generados en baños y cocina.

Las aguas residuales generadas en baños y cocina serán conducidas hacia un pozo impermeable. El mismo será vaciado regularmente por un camión cisterna que dispondrá su contenido en un sitio dispuesto para el caso por la Intendencia de Treinta y Tres.

Por otro lado, dada la naturaleza de las actividades dentro del predio, los escurrimientos superficiales originados por las precipitaciones o eventuales afloramientos de la napa dentro de las canteras pueden cargarse de sólidos presentes en el piso de las mismas, pudiendo afectar así la calidad de los cursos receptores

Si bien la mayor parte del tiempo las aguas presentes en el interior de las canteras serán conducidas hacia la planta cementera para el consumo de sus procesos industriales, durante eventos pluviométricos extremos podría ser necesario realizar el drenaje de la cantera directamente a un curso de agua receptor.

Para evitar el arrastre de sólidos en los escurrimientos hacia el curso receptor en este último caso, se prevé conformar una unidad de sedimentación para cada una de las canteras. Cada una se conformará mediante la construcción de un dique de contención, en los sitios indicados en la Lámina 5, tal como se describe en el acápite 3.3.9.

Emisiones a la atmósfera

El proceso productivo descrito en la fase de operación involucra un conjunto de actividades que pueden generar emisiones al aire.

De la operación de motores a combustión interna se generarán emisiones de gases, como óxidos de azufre y de nitrógeno, anhídrido carbónico y monóxido de carbono.

También se producirán emisiones de material particulado originadas por la rodadura de la maquinaria que se desplaza en la cantera y accesos a la misma, las perforaciones para colocar los explosivos y las detonaciones propiamente dichas.

Emisiones sonoras

Las fuentes de emisiones sonoras que estarán implicadas en la operación de la cantera son varias, entre las que se encuentran como principales las voladuras y la maquinaria vial.

En función del tipo de fuente sonora se debe distinguir entre emisiones continuas y emisiones discontinuas.

Las emisiones discontinuas se generan espaciadamente en el tiempo y durante un lapso de tiempo acotado. Como fuente de emisiones de tipo discontinuo se identifica la detonación de los explosivos.

Las emisiones continuas se generarán por el funcionamiento de los motores a explosión y la planta trituradora. La experiencia en el monitoreo de este tipo de fuente indican que los equipos alcanzan valores de emisión sonora de hasta 95 dB(A) a un metro de distancia en el caso de un tractor a plena carga, y hasta 105 dB(A) en la planta trituradora.

Emisiones sólidas

Como norma general los residuos serán clasificados en el punto de generación en las siguientes categorías:

- 1) Residuos sólidos asimilables a domiciliarios
 - a) Residuos orgánicos compostables
 - b) Residuos sólidos asimilables a domiciliarios no compostables
- 2) Residuos industriales inocuos
 - a) Barros generados en planta de tratamiento de efluentes cloacales.
 - b) Polvos inertes - escombros
- 3) Residuos reciclables/reutilizables
 - a) Chatarra metálica limpia
 - b) Envases plásticos
 - c) Neumáticos y cintas de goma
 - d) Tambores vacíos limpios
 - e) Papel y cartón
 - f) Pallets de madera
- 4) Residuos sólidos contaminados
 - a) Sólidos impregnados o adheridos a sustancias contaminantes, como trapos sucios con aceite o grasa, solventes, combustibles, envases y madera contaminada.
 - b) Pilas y baterías
 - c) Cartuchos de tóner y tinta
 - d) Lámparas y tubos fluorescentes
- 5) Residuos líquidos inflamables

Las medidas de gestión específicas para cada una de estas categorías estarán contenidas en un Plan de Gestión de Residuos Sólidos a elaborar en el marco del Plan

de Gestión Ambiental, previo al inicio de las obras de implantación del emprendimiento.

Por otro lado, como resultado de las actividades mineras propiamente dichas se generarán residuos vegetales y materiales de destape y estériles que también constituyen emisiones sólidas inherentes al emprendimiento. La gestión de los materiales de destape y estériles fue descrita en el acápite 3.3.1.

En cuanto a la gestión de los residuos vegetales, cabe destacar que la remoción de la cobertura vegetal se va a efectuar de forma gradual a lo largo de la fase de operación proyecto, de modo tal que a cada etapa de avance del frente de explotación se removerá la vegetación necesaria para permitir dicho avance. Por lo tanto, la generación de residuos vegetales va a tener lugar a una tasa relativamente baja y continua.

Los residuos vegetales derivados de la remoción de árboles y arbustos serán clasificados en leñosos y no leñosos. Los clasificados como leñosos podrán ser comercializados o cedidos al público general, para lo cual se gestionará la autorización correspondiente ante la Dirección General Forestal del MGAP, o bien serán distribuidos entre el personal del emprendimiento para su consumo particular. Los clasificados como no leñosos serán procesados mediante una chipeadora para su reducción en volumen, y serán transportados para su disposición final en un sitio establecido para tal fin en acuerdo con la Intendencia de Treinta y Tres.

3.4 FASE DE CLAUSURA

La clausura de la cantera puede ser desencadenada por alguna de las siguientes causas:

- Inviabilidad económica de la explotación
- Agotamiento de la reserva de material
- Caducidad del permiso minero

Por tanto, a fin de asegurar el cumplimiento de las actividades correspondientes a la fase de clausura, se buscará que las mismas se intercalen con las de explotación, integrando de esta manera los costos ambientales a los costos generales de explotación. Esta estrategia permite minimizar pasivos que puedan quedar al finalizar la fase de explotación. Consecuentemente, la gestión minera articulará la variada gama de actividades a desarrollar dentro del predio: extracción del mineral del yacimiento, manejo de suelo, etc., de forma tal que al finalizar la explotación se requieran únicamente pequeñas readecuaciones para su abandono final.

Al concluir la fase de operación se espera que el frente de explotación presente pendientes no mayores a 1:1 en los taludes y 1% en el piso. Asimismo, se generarán lagunas en el interior de las canteras, cuyos taludes internos y piso también se ajustarán a las mencionadas pendientes. Por lo tanto, a medida que los bordes del frente de explotación se aproximen a los límites finales previstos para el área efectiva de la cantera, la inclinación de las perforaciones para las voladuras irá ajustando, a fin que los taludes se aproximen a las pendientes propuestas.

Las escombreras nunca tendrán pendientes mayores al 75% en sus los taludes, las cuales son similares a algunas de las pendientes naturales del entorno.

Asimismo, se ejecutará un plan de recuperación de la vegetación en las escombreras y canteras a medida que se vayan dando por clausuradas. Dicho plan tendrá por objetivo la recuperación de la cobertura vegetal en las zonas afectadas por la explotación, buscando repoblar dichas zonas con las comunidades vegetales naturales del entorno local.

Se procederá a remover todo elemento extraño al sitio y agruparlos, previamente clasificados, en la zona de servicios. Para ello se realizarán inspecciones en toda el área de explotación, con una frecuencia mínima mensual, así como al finalizar la actividad extractiva, y se procederá a la remoción de los residuos de forma inmediata.

Al finalizar la explotación se desmontarán todas las estructuras construidas en el sitio, y se realizará la disposición final de los residuos y escombros generados de acuerdo a lo que disponga la Intendencia de Treinta y Tres.

4. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO RECEPTOR

4.1 MEDIO FÍSICO

4.1.1 Clima

De acuerdo a los datos de la estación meteorológica de Treinta y Tres, la más cercana a la zona de estudio, la temperatura media anual es de 16,8 °C; durante los meses más cálidos la temperatura máxima media es de 29,6 °C y en los meses más fríos la temperatura mínima media es de 6,4 °C (DNM 2012).

Las precipitaciones medias anuales en son de 1.292 mm. No existe una estación lluviosa típica aunque en otoño y primavera se registran volúmenes algo mayores que en el resto del año. Si bien el promedio de días con precipitación al año es de 72, existen importantes variaciones interanuales (DNM 2012).

Las velocidades medias anuales de los vientos predominantes son del orden de 4,5 m/s. La rosa de los vientos representa el porcentaje del tiempo desde donde sopla el viento, mostrando una marcada incidencia de vientos del cuadrante E (DNETN & MIEM, 2009) (Figura 4-1).

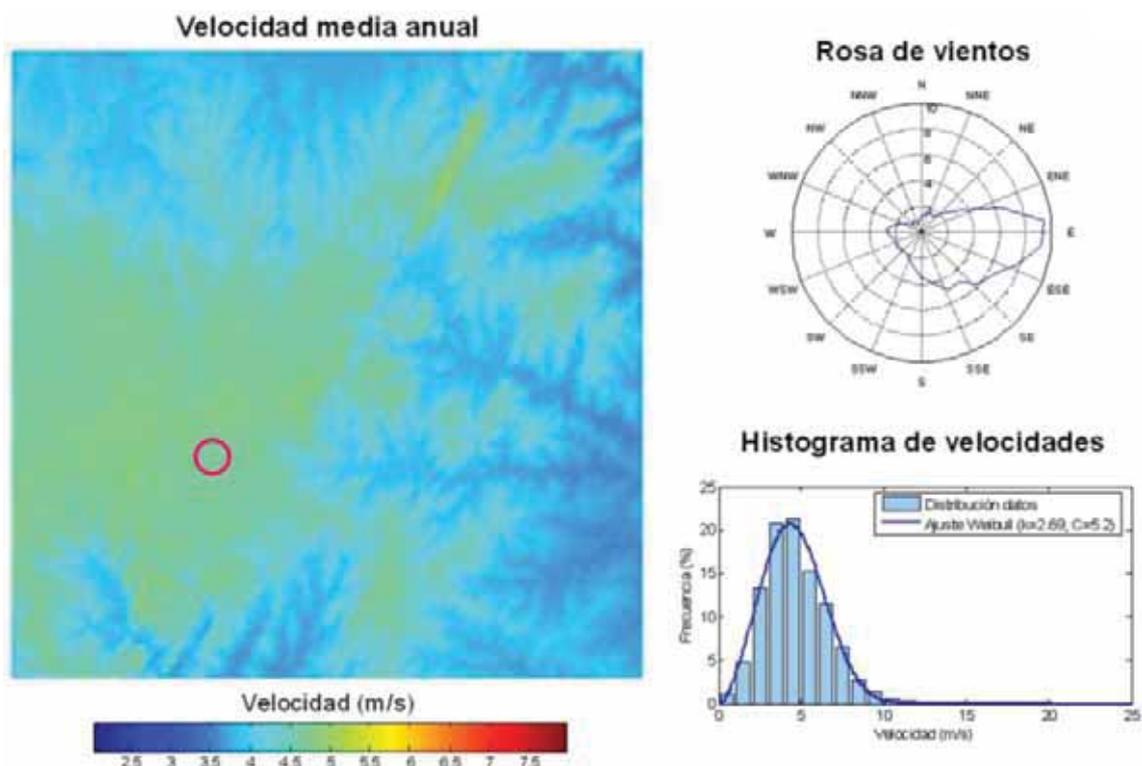


Figura 4-1: Mapa eólico

Izquierda: Mapa de velocidad media anual del viento a 15 m de altura en la zona de estudio (el círculo rojo indica la ubicación del emprendimiento). Derecha arriba: rosa de los vientos; Derecha abajo: histograma de velocidades (MIEM & DNETN, 2009).

4.1.2 Geología

Se dispone de un estudio geológico elaborado para el área de estudio, elaborado por EROMAR S.A.

En el Uruguay los yacimientos más importantes de caliza apta para la fabricación de cemento Portland se encuentran en el Terreno Nico Pérez (Bossi *et al.*, 1998) o Dominio Central de acuerdo a Preciozzi *et al.* (1985, 1999). En la zona de estudio, los carbonatos aptos para cemento pertenecen geológicamente al Grupo Arroyo del Soldado (GAS) y específicamente a la Formación Polanco.

El GAS es una secuencia sedimentaria conformada por las Formaciones Yermal, Polanco, Barriga Negra, Cerro Espuelitas, Cerros San Francisco y Cerro Victoria definida en base a consideraciones bio y químico estratigráficas por Gaucher (2000) y ampliada por Gaucher *et al.* (2004). En la región estudiada el GAS corresponde a una sucesión de más de 1.000 m de potencia, depositada en ambiente marino de aguas poco profundas, integrado por la Formación Yermal en la base, la cual pasa de forma transicional hacia la Formación Polanco, representando sucesiones de areniscas-pelitas-carbonatos en cuencas plataformales, depositadas en episodios de regresión-ingresión (Figura 4-2, Gaucher *et al.*, 2004).

En el área estudiada se ha verificado la existencia de un banco calcáreo de rumbo preferencial NE perteneciente a la Formación Polanco. Estructuralmente los bancos se encuentran plegados con forma de un sinclinal recumbente (Sinclinal del Este), con plano axial N45E buzando unos 40° al NW y determinando por tanto vergencia al SE.

Los bancos calcáreos correspondientes a la Formación Polanco con un espesor máximo de 800 metros están compuestos de calizas cristalinas, equigranulares de color gris a gris azulado con episodios de espesor centimétrico de color ocre en bandas (ritmitos) correspondientes a la laminación original.

Estratigráficamente por debajo de la Formación Polanco se encuentra la Formación Yermal (Figura 4-3). Su espesor total en el área es de 1.500 m, sin base expuesta (Gaucher, 2000). Cerca del contacto con las calizas sobreyacentes se compone de limolitas bandeadas, limolitas carbonosas y alternancias de limolitas verdes y rojas.

La Formación Cerro Espuelitas ocurre solamente en el núcleo del sinclinal, recubriendo concordantemente a la Formación Polanco. Se compone por pizarras oscuras, no habiéndose observado cherts y BIF en el área, indicando que solo la parte inferior de la unidad está representada (Gaucher, 2000). El Granito de Guazunambí intruye a toda la sucesión sedimentaria descrita inmediatamente al norte del área cartografiada, generando extenso metamorfismo de contacto (Preciozzi *et al.*, 1988).

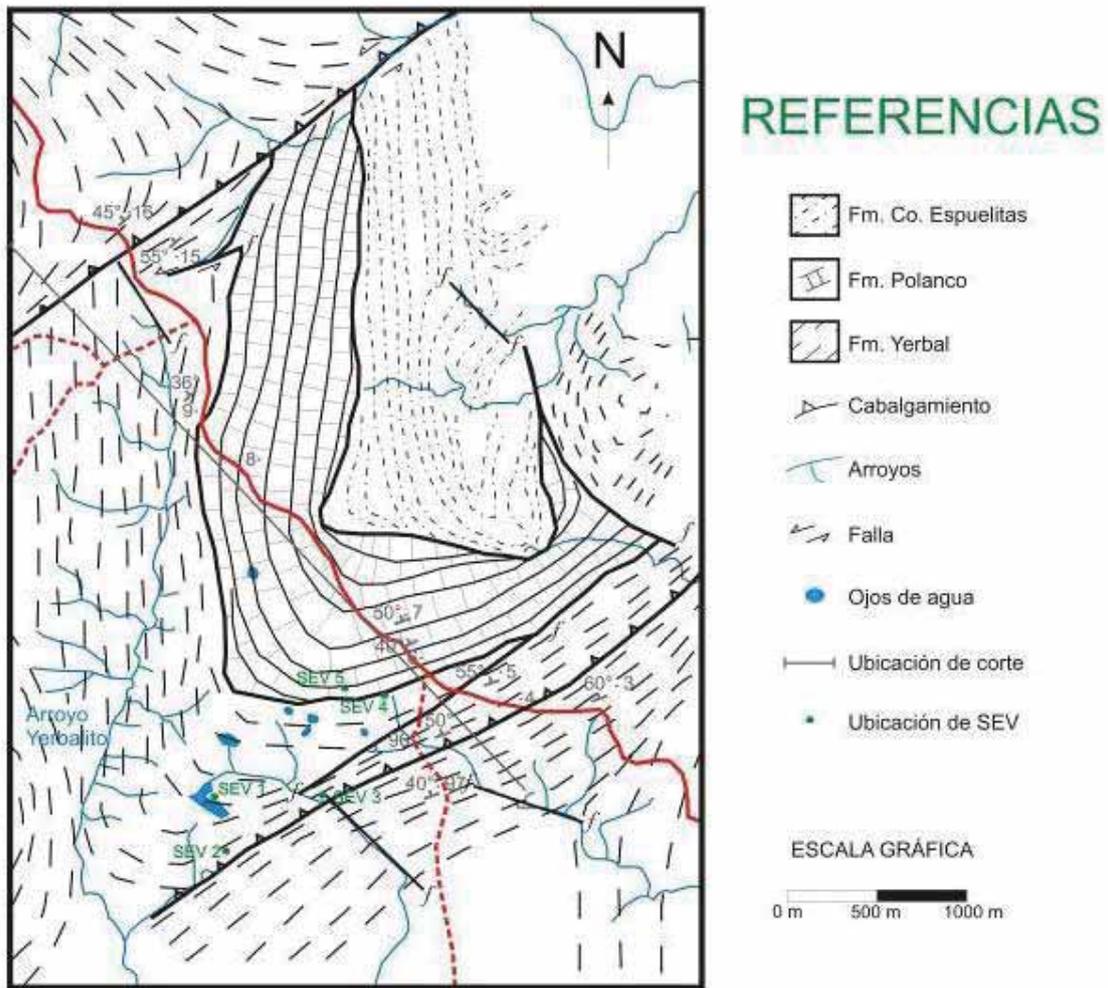


Figura 4-2: Mapa geológico del Sinclinal del Este en el área de estudio

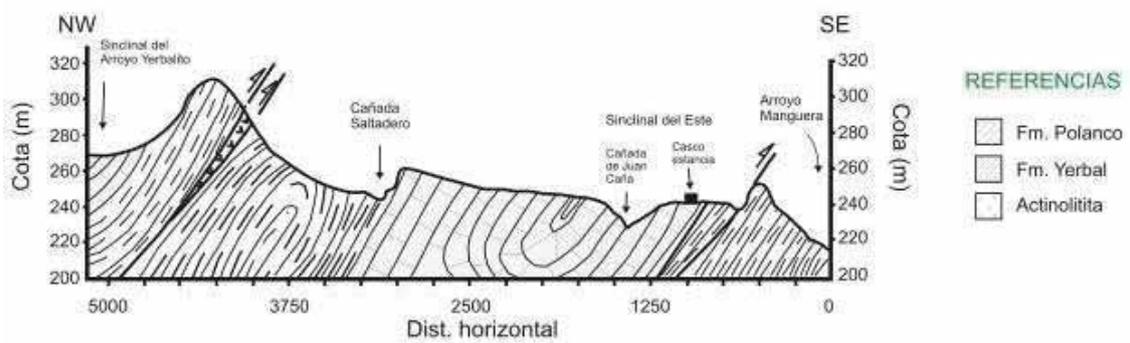


Figura 4-3: Corte geológico NW-SE a lo largo del camino principal indicado en la Figura 4-2

4.1.3 Suelos

La información de suelos recabada para los padrones afectados por el emprendimiento pertenece a la descripción de los suelos de la Comisión Nacional de Estudios Agroeconómicos de la Tierra (CONEAT).

Los grupos de suelos CONEAT no son estrictamente unidades cartográficas básicas de suelo, sino que constituyen áreas homogéneas definidas por su capacidad productiva en términos de carne bovina, ovina y lana en pie. Esta capacidad se expresa por un índice relativo a la capacidad productiva media del país, a la que corresponde el índice 100.

De acuerdo a la cartografía de CONEAT, el área afectada por el emprendimiento corresponde a los grupos 2.10, 2.11a, 2.11b, 2.14 y 2.21 los cuales presentan índices de productividad de 9, 53, 26, 61 y 105 respectivamente (CONEAT, 2012).

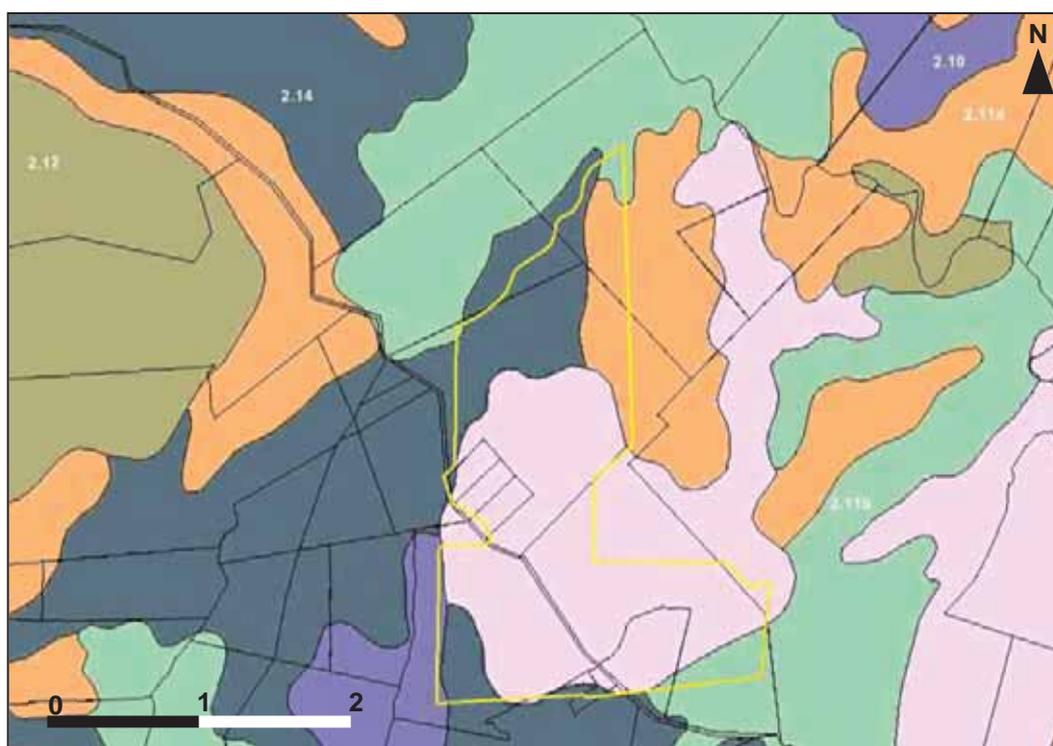


Figura 4-4: Grupos de suelo CONEAT. El polígono amarillo indica el área de deslinde.

Referencias: 2.10, 2.11a, 2.11b, 2.14 y 2.21.

El grupo 2.10 se encuentra en sierras muy rocosas y sierras aplanadas rocosas, de orientación general Sureste - Noreste. Las sierras aplanadas rocosas constituyen las partes más elevadas del grupo, y su superficie presenta alta densidad de afloramientos (más de 40%), en tanto que la sierra muy rocosa constituye interfluvios altos, fuertemente ondulados con abundantes afloramientos. Las rocas subyacentes son generalmente granitos intrusivos; componentes cuarcíticos del grupo Lavalleja y rocas efusivas ácidas. Los suelos son litosoles dístricos úmbricos (a veces subéutricos) o melánicos, gravillosos y comúnmente muy superficiales, de texturas arenosas o areno gravillosas, con brunosoles subéutricos típicos moderadamente profundos como suelos accesorios. La rocosidad es muy alta y más del 40% de la superficie está cubierta de afloramientos. El uso actual es pastoril (CONEAT, 2012).

El grupo 2.11a se encuentra en sierras rocosas con paisaje ondulado fuerte y pendientes entre 5 y 20%. Los materiales geológicos están constituidos básicamente por rocas ígneas, metamórficas y algunas efusivas ácidas, y la rocosidad puede

alcanzar niveles de hasta el 10%. Los suelos dominantes son inceptisoles úmbricos, franco arenosos, gravillosos, a veces pedregosos, superficiales y moderadamente profundos, ácidos con tenores variables de aluminio. Asociados a estos, existen litosoles dísticos, úmbricos, franco arenosos, gravillosos y ácidos. La vegetación es pradera de ciclo estival y matorrales asociados, y el uso es pastoril (CONEAT, 2012).

El grupo 2.11b se encuentra en sierras rocosas con paisaje ondulado fuerte y pendientes mayores al 20%. En el primer caso existe en manchas discontinuas, correlacionado con granitos intrusivos, donde el porcentaje de rocosidad alcanza entre 10 y 40% del área con roca expuesta. Los suelos dominantes son litosoles subéutricos melánicos, arenoso gravillosos, a veces pedregosos y muy superficiales; con afloramientos rocosos y brunosoles subéutricos háplicos, arenoso franco gravillosos y franco gravillosos, superficiales, pedregosos (regosoles). Pueden presentar monte serrano. En el segundo caso el paisaje es quebrado con pendientes superiores al 15% que pueden alcanzar valores de 30 a 40%, siendo característicos los cerros pertenecientes a la Sierra de Aiguá y los paisajes quebrados existentes al sur de la ciudad de Minas, observables por ruta N°60. Mayormente esta situación está correlacionada a litologías correspondientes al grupo Lavalleja y rocas metamórficas indiferenciadas. En general, en la asociación de suelos, predominan los superficiales (litosoles subéutricos dísticos) existiendo en las concavidades y gargantas, suelos profundos, de origen coluvial que normalmente contienen monte serrano de alta densidad. El uso es pastoril y la vegetación es de pradera con predominio de especies estivales, con malezas asociadas (*Baccharis trimera*, etc.) (CONEAT, 2012).

El Grupo 2.14 son sierras no rocosas, de relieve ondulado fuerte a quebrado o escarpado con afloramientos rocosos y pendientes entre 3 y 12%. El material generador de estos suelos está constituido por areniscas a veces silicificadas y tillitas de la formación San Gregorio tres islas o mantos de alteración profundos de rocas cristalinas. Los suelos son luvisoles ócricos úmbricos (a veces melánicos) típicos (algunas veces abruptos) arenosos a franco arenosos ródicos (praderas arenosas rojas); asociados a brunosoles dísticos lúvicos, arenoso franco y arenoso, moderadamente profundos, ródicos (praderas arenosas) y litosoles dísticos/subéutricos ócricos/úmbricos, arenoso franco y franco e inceptisoles úmbricos, franco arenoso gravillosos. La vegetación es de pradera estival, y el uso actual pastoril (CONEAT, 2012).

El Grupo 2.21 es de relieve de colinas, con interfluvios convexos y pendientes entre 6 y 12%. Los suelos son brunosoles lúvicos (praderas pardas máximas), francos y argisoles subéutricos melánicos abruptos, francos a veces moderadamente profundos (praderas planosólicas). Los brunosoles se dan en las laderas convexas o planas, en tanto que los argisoles se relacionan a la zona alta más suave de los interfluvios. Este padrón de suelos se da en el sur del departamento de Treinta y Tres y norte de Rocha, en tanto que en el sur de Rocha y Maldonado dominan los brunosoles de texturas más finas y mayor fertilidad natural. Asociados a estos, ocurren suelos de menor espesor: brunosoles lúvicos moderadamente profundos ródicos (praderas rojas) y accesoriamente litosoles subéutricos melánicos, a veces muy superficiales. Ambos se relacionan a áreas más disectadas o estalles, o a proximidad de afloramientos rocosos. El material madre está constituido por un débil manto (a veces discontinuo) de sedimentos limo arcillosos cuaternario sobre la roca del basamento cristalino. La vegetación es de pradera predominantemente estival, y el uso actual pastoril (CONEAT, 2012).

4.1.4 Hidrografía

Agua superficial

El pedimento minero se encuentra en la cuenca del río Cebollari.

El área de deslinde se encuentra en su mayor parte inserta en la microcuenca del arroyo Otazo hacia el Este, y en menor medida en la del Yermalito hacia el Oeste.

Las aguas que escurren hacia el Este de la divisoria de aguas son conducidas a través de las cañadas de la Teja, de las Palmas, y de Juan Caña hasta el arroyo de Otazo. Este es tributario del arroyo del Parao, el cual desemboca en el río Cebollati.

Por otra parte, las aguas que escurren hacia el Oeste desembocan en la cañada Saladero. Esta es tributaria del arroyo Yermalito, el cual confluye con el arroyo Yermal Grande, para seguir en el río Olimar Grande y finalmente en el río Cebollati.

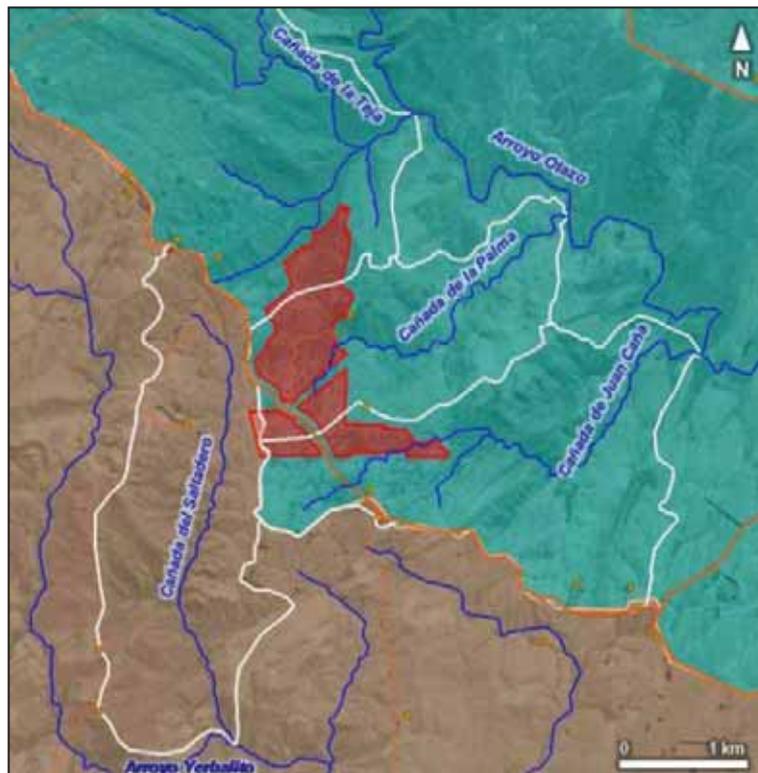


Figura 4-5: Patrones de escurrimiento del terreno.

Los polígonos rojos indican las áreas afectadas por las actividades extractivas, los blancos indican las microcuencas de las cañadas, el área sombreada en turquesa indica la microcuenca del arroyo Otazo, y el área anaranjada corresponde a la microcuenca del arroyo Yermalito.

Agua Subterránea

Acorde al mapa hidrogeológico del Uruguay (DINAMIGE, 2003) la zona presenta acuíferos en rocas con porosidad intersticial o por fracturas de limitada amplitud, con baja posibilidad para agua subterránea.

Según la carta de ocurrencia de aguas subterráneas del MGAP, el área en estudio corresponde a acuíferos continuos de extensión local, con flujo intergranular o por fisuras.

4.2 MEDIO BIÓTICO

4.2.1 Relevancia ecológica del área de estudio

Desde el punto de vista ecológico, el sitio pertenece a la región paisajística de Sierras y Quebradas, la cual consiste en paisajes de relieves enérgicos, con pendientes que típicamente varían desde 5 a 30%, con bosque serrano. Los paisajes son altamente heterogéneos, caracterizados por cerros con manchas de bosque serrano y afloramientos rocosos, con valles usualmente angostos, y a veces estrechos, donde discurren arroyos y cañadas bordeadas de bosque ribereño. Esta diversidad de ambientes es aprovechada por una rica fauna, y en especial los bosques son el refugio de varios mamíferos autóctonos destacados por su valor para la conservación (Evia y Gudynas, 2000).

En el marco del proyecto de fortalecimiento del SNAP, Brazeiro *et al.* (2008) evaluaron la variación espacial de la biodiversidad a nivel nacional mediante el cálculo de un índice de relevancia ecológica, utilizado para la identificación de áreas de prioridad para la conservación. Este índice consiste en la sumatoria estandarizada de ocho variables, correspondientes a la riqueza específica y número de especies amenazadas de anfibios, reptiles, aves y mamíferos. A modo de referencia, cabe señalar que de acuerdo a este índice el 40,1% de las laminas del SGM de Uruguay fueron clasificadas como de relevancia *Baja* o *Muy Baja*. De todas maneras, se debe considerar la existencia de grandes vacíos de información biológica para muchas áreas del país. La cuadrícula E18 del Plan cartográfico Nacional (1:50.000), correspondiente al área de estudio, presenta un índice de relevancia *Alto*, en el rango 0,57 – 0,78 en una escala de 0 a 1 (Figura 4-6).

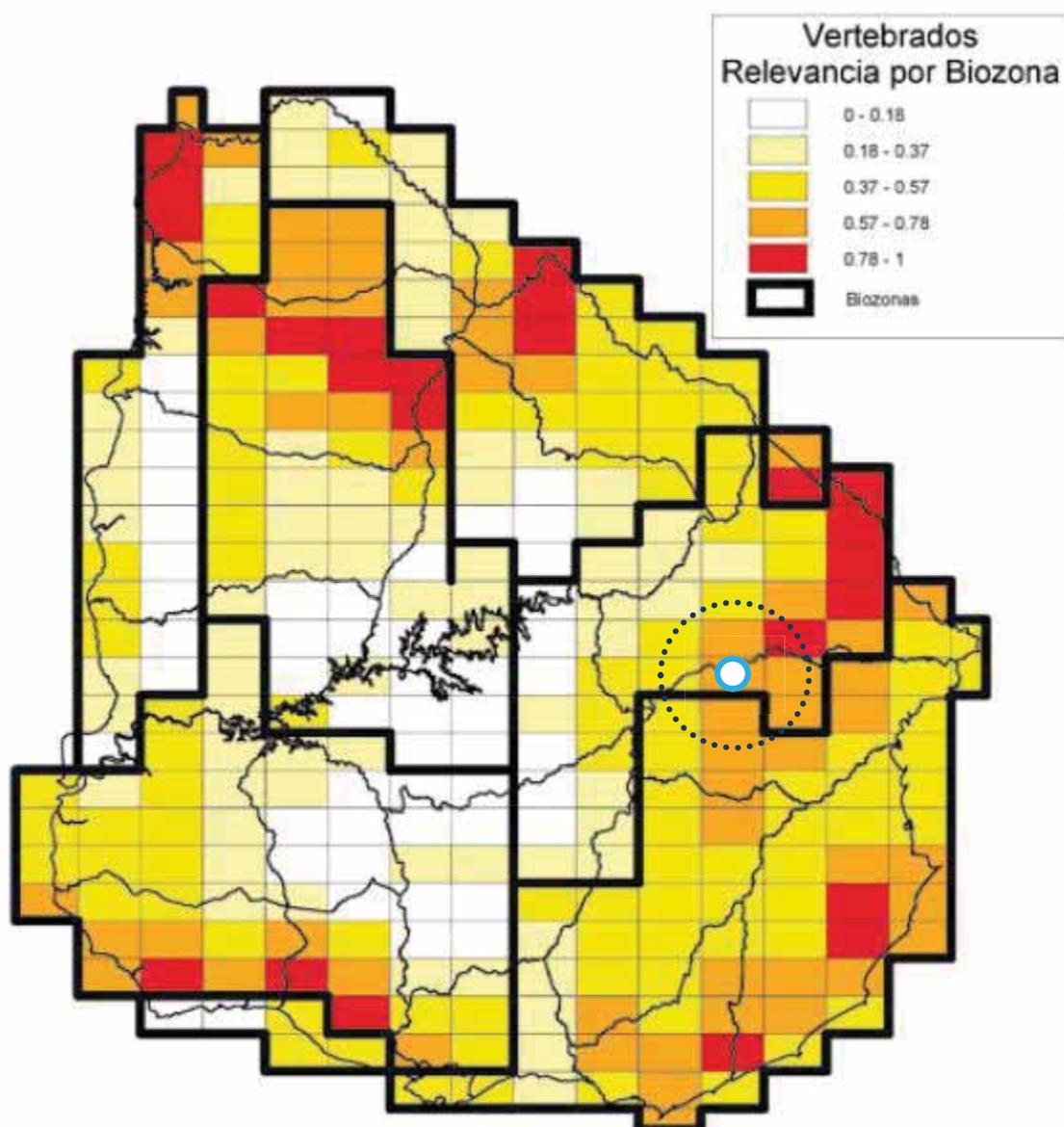


Figura 4-6: Variación geográfica del índice de relevancia ecológica (Brazeiro et al. 2008)

El círculo celeste indica la ubicación del proyecto

4.2.2 Identificación y caracterización de ambientes

En un análisis escala de terreno, efectuado en base a datos de campo e imágenes satelitales, se han identificado 6 tipos de ambientes de acuerdo a sus características ecológicas y de uso del suelo: a) Pastizal, pajonal y arbustal serrano; b) Bosque serrano; c) Bosque fluvial; d) Bosque de quebrada; e) Bañado o espejo de agua; f) Forestación.

Los mismos poseen una alta heterogeneidad interna y se encuentran muy intercalados entre sí, por lo que en general se observa una transición gradual de un ambiente a otro, y sus límites no siempre son claros. A partir de la información relevada en campo, así como de la interpretación de imágenes satelitales del programa Google Earth y la cartografía del Servicio Geográfico Militar, se realizó el mapeo de los ambientes, al cual se incorporaron también las edificaciones e infraestructuras viales identificadas. El mapa obtenido se presenta en la Lámina 12: Mapa de ambientes e infraestructuras.

A continuación se presenta una caracterización de cada ambiente identificado para el área de estudio, y luego varias visuales representativas de cada uno tomadas en las inmediaciones del pedimento minero (Figura 4-7 a Figura 4-12).

a) Pastizal, pajonal y arbustal serrano

Los pastizales son formaciones vegetales donde dominan las plantas herbáceas en especial del grupo de las gramíneas, comúnmente llamadas “pastos”. Se desarrollan en un amplio rango de condiciones físicas, desde zonas muy húmedas a zonas muy xéricas de alta pedregosidad, desde las cimas de los cerros hasta en las extensas planicies de roca caliza, por lo que posiblemente abarque comunidades vegetales muy distintas entre sí. En general el pastizal de la zona posee una cobertura entre 60 y hasta el 100%, encontrando en algunas zonas grandes afloramientos rocosos. Se encuentran dos estratos, uno bajo denso y continuo, con una altura máxima de unos pocos centímetros. Igualmente se observó una alta abundancia de especies postradas lo que evidencia una fuerte presión ganadera. El estrato superior posee una altura de hasta 1 m y se encuentra dominado por varios arbustos y subarbustos de los géneros *Senecio* y *Baccharis* así como la especie *Dhaphnopsis racemosa* (envira).

Los pajonales pueden cubrir grandes superficies y en su mayoría están asociados a suelos con baja capacidad de drenaje. La composición de especies suele ser similar a la observada en los pastizales de los suelos húmedos en el área de estudio, pero generalmente se observa una dominancia de la especie *Erianthus trinii* (paja estrelladora), y en menor medida de *Eryngium sp.* (“caraguatá”)

El arbustal serrano se caracteriza por desarrollarse en zonas relativamente xéricas, de alta rocosidad, pedregosidad, y poco desarrollo del suelo. En el área de estudio se encuentra en la parte Norte del mismo, en particular en el sector medio-superior de las laderas de los cerros. Es un ambiente de transición entre el pastizal y el bosque serrano. Este tipo de formación posee dos estratos, el superior arbustivo de 1-2.5 m de altura y el estrato inferior herbáceo de unos pocos cm de altura. En general la cobertura del estrato arbustivo observada fue de media a alta, con zonas de muy alta densidad arbustiva. Además asociado a estas especies se pueden desarrollar árboles que adquieren porte arbustivo, debido al poco desarrollo del suelo. A pesar de su baja riqueza específica, se observaron varias especies vegetales exclusivas, buena estructura, muy bajo porcentaje de especies exóticas y varias especies de interés para la conservación, como el arbusto *Carelia cistifolia*, muy abundante en el mismo (Figura 4-7).

b) Bosque serrano

Esta formación vegetal se encuentra en zonas con alto porcentaje de rocosidad y escaso desarrollo de suelo. Se presenta en pequeños bosquillos de diferente tamaño y desarrollo, separados por vegetación herbácea. Muchas de las especies presentes poseen características xeromorfas como ser la presencia de espinas, hojas pequeñas, hábito achaparrado, entre otras. En muchos casos no se visualiza un límite claro entre el estrato arbóreo y el arbustivo, existiendo cierta continuidad entre ambos elementos.

En general posee buen estado de conservación, presenta buena estructuración, regeneración, tapiz herbáceo diverso y se encontró poco invadido por especies exóticas. Este ambiente posee algunas especies exclusivas, como es el caso de varias cactáceas y la Rhamnaceae *Condalia buxifolia* (“molle baguala”).

La estructura de estos bosques de forma parcheada, le confiere singular importancia ya que permite el establecimiento de fauna asociada tanto a ambientes cerrados como abiertos (Figura 4-8).

c) Bosque fluvial

Típicamente a la vegetación arbórea que acompaña a los cursos de agua se le denomina bosque ribereño, bosque fluvial o de galería, y se considera que es la formación boscosa que ocupa mayor distribución en el país. Estas formaciones boscosas están fuertemente sujetas a la dinámica del curso de agua, siendo importantes los procesos de inundación y de sequía en la estructuración de la comunidad vegetal. Además el agua es clave en estos ecosistemas, al determinar un gradiente de humedad que disminuye a medida que aumenta la distancia al mismo, con distintas especies de árboles según su tolerancia a dichas condiciones.

En la mayor parte del área relevada evidenció buena estructura. Sin embargo estos bosques se encontraron altamente invadidos por *Ligustrum lucidum* ("ligustro") en sus tres estratos. Además se identificaron otras especies exóticas como *Lonicera japonica* ("madreselva"), *Salix sp.* ("sauce") y *Citrus sp.* Se evidenció la presencia de ganado vacuno por la existencia de bosta y trillos. A su vez la mayoría de los árboles son de régimen talar. Estas observaciones indican que estado de conservación de este bosque en las inmediaciones del pedimento minero no es muy bueno.

Desde el punto de vista ecológico los bosques asociados a cursos de agua son de gran importancia ecológica, debido a que actúan como corredores biológicos, retienen nutrientes evitando el deterioro de la calidad del agua, y actúan como amortiguador de inundaciones. Además son hábitat de una rica fauna y funcionan como refugio de diversidad en épocas de sequía (Figura 4-9).

d) Bosque de quebrada

El bosque de quebrada se desarrolla en valles profundos, con paredes rocosas de pendientes muy pronunciadas, asociadas a cursos de agua y generalmente correspondiéndose con nacientes de ríos y arroyos (Brussa y Grela, 2007). Este tipo de ambiente se encuentra protegido de los vientos, posee alta humedad y condiciones particulares de temperatura, lo que determina un microclima adecuado para el desarrollo de vegetación frondosa.

En el área de estudio estos bosques se registraron en el Norte del área asociado a la cañada de La Teja y al arroyo Otazo, y al Suroeste asociado a la cañada del Saltadero.

Estos bosques son los más llamativos del área en cuanto a la diversidad y tamaño de los árboles. Muchas especies arbóreas, arbustivas y epífitas son exclusivas de este ambiente, al encontrar en éstas condiciones de temperatura y humedad propicias para su desarrollo. La especie carismática *Ilex paraguensis* ("yerba mate") es una especie característica y común en las quebradas del área, y el árbol *Myrcianthes gigantea*, de escasa distribución en el país, fue registrado con relativa frecuencia en este ambiente.

Con respecto al estado de conservación se destaca que estos bosques se encontraban en estado primario (régimen fustal), es decir con árboles de gran desarrollo sin talar. Además presentaron buena estructura y regeneración, pocos indicios de perturbación y muy baja abundancia de especies exóticas, lo que determina ambientes en muy buen estado de conservación. Sin embargo cabe destacar que en bosques cercanos a los de quebrada se registró una alta cobertura de especies exóticas, que podrían amenazar la integridad del bosque de quebrada. Este hecho es de singular importancia para las quebradas ubicadas en la cañada de La Teja y el arroyo Otazo, cuyos bosques circundantes se encuentran altamente invadidos por el árbol *Ligustrum lucidum* ("ligustro"). En las nacientes de la cañada Saltadero se registró la presencia abundante pero muy focalizada de *Ulex europaeus* ("tojo").

e) Bañado o espejo de agua

Los bañados son áreas inundables de superficie variable, desde pocas hectáreas hasta varios kilómetros cuadrados. Durante la mayor parte del año presentan sitios anegados. Suelen sustentar una alta riqueza de fauna, especialmente de aves y anfibios, ya que contienen vegetación sumergida, flotante libre, enraizada y plantas emergentes. En el área de estudio se han identificado bañados de reducida extensión, que generalmente no superan las 4 Hás. En todos ellos se observa una dominancia de especies emergentes, generalmente *Scirpus giganteus* ("cortadera"), *Eryngium pandanifolium* ("caraguatá") y *Juncus sp* ("junco").

Se han identificado en el área espejos de agua de diversos orígenes y dinámicas hidrológicas como ser, charcos temporales, afloramientos freáticos permanentes, y tajamares. En los tres casos se observó una escasa vegetación en general dominada por gramíneas. Estos hábitat suelen tener un papel clave en el ecosistema ya que muchas especies, especialmente de anfibios, dependen de estos para su reproducción. Asimismo, existen numerosas especies de peces cuyo hábitat exclusivo lo constituyen los charcos temporales (eg. especies de los géneros *Cynolebias*, *Megalebias*. y *Austrolebias spp.*) (Figura 4-11).

f) Forestación

Consiste en plantaciones de árboles exóticos, principalmente pinos y eucaliptos, para producción maderera a escala industrial (generalmente de cientos de Hás), abrigo de ganado (menos de diez hectáreas) u ornamentales de caminos.

Las áreas correspondientes a este ambiente en las inmediaciones del pedimento minero corresponden fundamentalmente a bosques de abrigo para ganado, con superficies de entre 1 y 2 Hás. Hacia el Norte se observa una extensa área forestada para producción maderera de eucaliptos adultos, a lo cual se ha añadido recientemente una plantación de varios cientos de Hás al Norte de la misma (Figura 4-12).



Figura 4-7: Pastizal, pajonal y arbustal serrano



Figura 4-8: Bosque serrano



Figura 4-9: Bosque fluvial



Figura 4-10: Bosque de quebrada

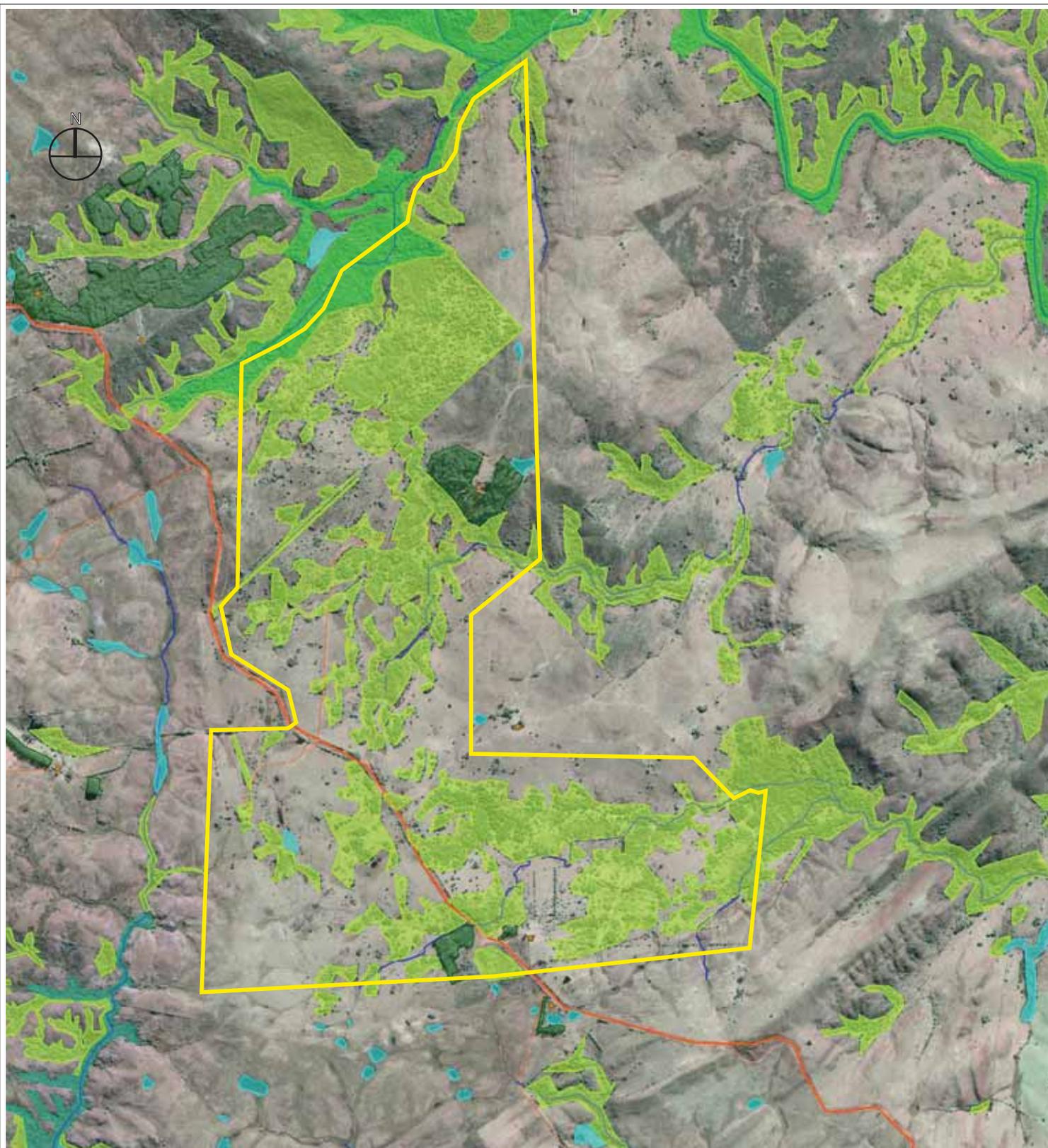
Las visuales del ambiente “bosque de quebrada” fueron tomadas fuera del área de deslinde, pero en su entorno inmediato, ya que no se encuentra representado en la misma.



Figura 4-11: Bañado o espejo de agua



Figura 4-12: Forestación



REFERENCIAS

- Cursos de agua
- Bañados
- Bosque serrano
- Bosque quebrada
- Pastizal, pajonal y matorral
- Forestación
- Bosque fluvial
- Área de deslinde
- Caminería externa
- Viviendas

0 250m 500m
Escala

EiA | Estudio Ingeniería Ambiental

PROPIETARIO : EROMAR S.A.

ESCALA :

UBICACION : TREINTA Y TRES

LÁMINA :

PROYECTO : EXPLOTACIÓN DE CALIZA

LÁMINA : AMBIENTES Y INFRAESTRUCTURA
SIN LAYOUT

12

4.2.3 Flora

Se dispone de un Estudio de Impacto Sobre la Flora elaborado para el proyecto en estudio por el Lic. Andrés Rossado, que contiene una caracterización detallada de la flora del sitio.

Los bosques del Uruguay poseen una alta riqueza de especies en relación a la latitud, con cerca de 250 especies arbóreas de aproximadamente 2500 especies de plantas vasculares registradas para el país (Grela y Brussa, 2003). Este alto número de especies está dado en parte por la alta diversidad de ambientes de Uruguay, así como por su ubicación en una zona de clima templado con proximidad de varias biorregiones.

En la zona relevada se registró un total de 115 especies vegetales, donde se incluyen el total de las especies leñosas (arbóreas y arbustivas) y otras especies asociadas a sistemas boscosos como trepadoras, epífitas, y algunas herbáceas de sotobosque. El número total de especies leñosas nativas fue de 59 (34 arbóreas y 25 arbustivas), lo que representa aproximadamente un 28% del total de las especies leñosas citadas para el país (Grela, 2004).

Se identificaron 6 especies consideradas prioritarias para la conservación (Soutullo *et al.*, 2009): *Ilex paraguariensis* (“yeba mate”) (Figura 4-13), *Erythroxylum microphyllum* (“coca del país”) (Figura 4-14), *Croton hilarii* (Figura 4-15), *Xylosma schroederi*, y *Myrcianthes gigantea*, registradas en bosques de quebrada y/o asociados a cursos de agua; y *Sommerfeltia spinulosa* y *Eryngium pristis* (Figura 4-16) registradas en pastizal rocoso.



Figura 4-13: *Ilex paraguariensis* “yerba mate” (Aquifoliaceae)



Figura 4-15: *Croton hilarii* (Euphorbiaceae)



Figura 4-14: *Erythroxylum microphyllum* “falsa coca” (Erythroxylaceae)



Figura 4-16: *Eryngium pristis* (Apiaceae)

En los ambientes boscosos, se detectó la presencia de varias especies exóticas: los árboles *Citrus sp.* (“naranja silvestre”), *Salix sp.* (“sauce”) y *Ligustrum lucidum* (“ligustro”), el arbusto *Ulex europaeus* (“tojo”), y la *Lonicera japonica* (“madreselva”).

En el caso de *Citrus sp.* (Figura 4-17) y *Salix sp.*, su presencia fue muy puntual no observándose un comportamiento invasor.

El *Ulex europaeus* (“tojo”) fue registrado de manera muy focalizada pero abundante en las nacientes de la cañada Saltadero (Figura 4-18). En este sentido, se destaca la ubicación de esta invasión ya que se encuentra en las nacientes de la cañada Saltadero, afluente del arroyo Yermalito, el cual aguas abajo del punto de invasión forma parte del límite Este del Paisaje Protegido Quebrada de los Cuervos.

Los casos más importantes por su grado de invasión actual en el área, lo presentan el ligustro y la madreselva. Ambas especies se encuentran incluidas en la “Base de Datos de Invasiones Biológicas de Uruguay” (InBUy)

Por un lado *Lonicera japonica*, es una trepadora muy agresiva que en lugares húmedos e iluminados alcanzan coberturas cercanas al 100% sobre la vegetación existente (Medina y Rachid, 2004).

Por otro lado *Ligustrum lucidum*, es una especie arbórea que alcanza la madurez rápidamente, tiene fructificación profusa y facilidad de germinación. Esta especie es muy competitiva ante las especies nativas por su tolerancia a la sombra y por su capacidad de crecimiento mayor a las nativas, esto le permite regenerar bajo el monte indígena y establecerse por encima de él (Medina y Rachid, 2004). Esta especie es dominante en los bosques asociados a los cursos de agua, dominando ampliamente los estratos alto, medio y bajo. También se observó de forma menos abundante en el bosque serrano. La invasión por esta especie es el problema de conservación más observado en el área, dada su presencia de la misma fue dominante, fuerte grado de regeneración y desplazamiento de especies nativas (Figura 4-19 y Figura 4-20).



Figura 4-17: *Citrus sp.* (Rutaceae)



Figura 4-19: *Ligustrum lucidum* “ligustro” (Oleaceae). Ejemplar adulto



Figura 4-18: *Ulex europaeus* “tojo” (Fabaceae)



Figura 4-20: Juveniles de *L. lucidum* dominando en el sotobosque

4.2.4 Anfibios y reptiles

El Uruguay cuenta con 49 especies nativas de anfibios y 64 reptiles, de las cuales 13 y 10 especies respectivamente, se encuentran amenazadas (Maneyro y Carreira, 2012; Canavero *et al.*, 2010). Las principales amenazas que han sido citadas para ambos grupos son la destrucción y fragmentación del hábitat, como consecuencia de la urbanización, la macroindustrialización, deforestación y reforestación con especies exóticas, así como a las plantaciones extensivas de soja y arroz (Canavero *et al.*, 2010). En cuanto a los anfibios, también la Quitridiomycosis, una enfermedad emergente causada por el hongo quitrido *Batrachochytrium dendrobatidis*, es una amenaza a nivel global que ha sido recientemente registrada en especies nativas de Uruguay (Borteiro *et al.*, 2009; Bardier *et al.*, 2011).

Metodología

Para determinar la composición específica potencial de las comunidades de anfibios y reptiles en el área de estudio se tomó como principal referencia bibliográfica el documento "Caracterización socio-ambiental y sugerencias para el manejo del área – Paisaje Protegido Quebrada de los Cuervos" (Rodríguez-Gallego *et al.*, 2008). En dicho trabajo se presenta una lista de especies generada a partir de búsquedas directas diurnas y nocturnas. Al igual que el resto de los vertebrados, se tomó en cuenta información aportada por el Zoólogo Carlos Prigioni, ex Director de Medio Ambiente de la ITT. Dada la proximidad de 10 km y la semejanza de los ambientes identificados, se considera que la composición de especies registradas para la zona de la Quebrada de los Cuervos es semejante a la esperada para el área de estudio. A la lista de especies del trabajo de Rodríguez-Gallego *et al.* (2008) se incorporó la cita realizada en años recientes de *Rhinella achavali* para los bosques ribereños y de quebrada.

La información acerca de las preferencias de hábitat de las especies fue obtenida a partir de la bibliografía disponible (Achaval y Olmos, 2007; Maneyro y Carreira, 2012).

Complementando la búsqueda bibliográfica, se realizaron búsquedas directas de anfibios y reptiles en el área, realizando recorridas diurnas y nocturnas durante los días 5 al 8 de agosto de 2012.

Resultados

La riqueza potencial obtenida para el área fue de 22 especies de anfibios y 27 de reptiles, que representan el 48% y 41% respectivamente de las especies de anfibios y reptiles citadas para Uruguay.

Como resultado del relevamiento de campo se registraron en el área 9 especies de anfibios y 7 de reptiles, y para la mayoría de las especies altas abundancias relativas (Tabla 4-1).

Los valores de riqueza y las abundancias observadas en el trabajo de campo se consideran muy altos en función del breve tiempo de relevamiento (4 días), en relación lo usualmente observado en relevamientos de campo en el país. Más aún si se tiene en cuenta que dicho relevamiento fue realizado en pleno invierno, cuando la mayor parte de los anfibios y reptiles se encuentran en mayor o menor grado en estado de letargo invernal.

Los anfibios y reptiles son altamente sensibles a perturbaciones ambientales y suelen ser considerados buenos indicadores ambientales. Si bien los datos recogidos en campo son muy puntuales, los valores de riqueza y abundancia relevados sugieren que el mismo posee una muy buena integridad ecológica.

En la Figura 4-21 y Figura 4-22 se presentan los registros fotográficos de algunas de las especies identificadas en el relevamiento de campo.

Tabla 4-1: Lista de especies registradas durante el relevamiento de campo, entre los días 5 y 8 de agosto de 2012.

Ambiente: 1) Pastizal, pajonal o matorral serrano; 2) Bosque serrano; 3) Bosque fluvial o de quebrada; 4) Bañado o espejo de agua. Los números indican la cantidad de individuos registrados; cuando no fue posible cuantificarlos se indica con una X.

Especie	Nombre común	Ambiente			
		1	2	3	4
<i>Limnomedusa macroglossa</i>	Rana de las piedras	1	1		
<i>Hypsiboas pulchellus</i>	Ranita trepadora	X	X	X	X
<i>Pseudis minuta</i>	Rana bolladora grande				X
<i>Scinax granulatus</i>	Ranita roncadora		X		
<i>Scinax squalirostris</i>	Ranita hocicuda				X
<i>Scinax uruguayus</i>	Ranita uruguaya				X
<i>Physalemus biligonigerus</i>	Rana de cuatro ojos	3			
<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	Macaquito	X			X
<i>Leptodactylus latinasus</i>	Rana piadora	X	X		
<i>Cnemidophorus lacertoides</i>	Lagartija verde de cinco dedos	2			
<i>Leptotyphlops munoai</i>	Viborita de dos cabezas	2	1		
<i>Liophis almadensis</i>	Culebra de Almada	2			
<i>Liophis anomalus</i>	Culebra de líneas amarillas	1			
<i>Liophis jaegeri</i>	Culebra verde de vientre rojo	2			
<i>Phalotris lemniscatus</i>	Culebra de collar		1		
<i>Philodryas aestiva</i>	Culebra verde esmeralda	1			

De las especies potencialmente presentes en el área de estudio 4 anfibios y 6 reptiles están definidos como prioritarios para la conservación (Rodríguez-Gallego et al., 2008; Soutullo et al. 2009) (Tabla 4-2). El ambiente más utilizado por estas especies es el matorral serrano en primer lugar, seguido por el bosque ribereño, y el pastizal.

Tabla 4-2: Anfibios y reptiles potencialmente presentes en el área de estudio, definidos como prioritarios para la conservación (Rodríguez-Gallego et al., 2008; Soutullo et al. 2009).

Ambiente: 1) Pastizal; 2) Matorral serrano; 3) Bosque serrano; 4) Bosque fluvial; y 5) Humedal.

(*) Especie registrada durante el relevamiento de campo.

Especie	Nombre común	Ambiente				
		1	2	3	4	5
<i>Rhinella achavali</i>	Sapo grande de Achaval				X	
<i>Melanophryniscus sanmartini</i>	Sapito de San Martín	X				
<i>Scinax aromothyella</i>	Rana de las tormentas					X
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Rana criolla	X	X			
<i>Anisolepis undulatus</i>	Lagartija de los árboles		X	X	X	
<i>Tupinambis merianae</i>	Lagarto	X	X	X	X	
<i>Leptotyphlops munoai*</i>	Viborita de dos cabezas		X			
<i>Liophis almadensis*</i>	Culebra de Almada		X		X	
<i>Echiantera poecilopogon</i>	Culebra acintada	X				
<i>Crotalus durissus</i>	Cascabel		X		X	



Figura 4-21: Registros fotográficos de anfibios durante el relevamiento de campo
Especies: 1. *Scinax uruguayus*; 2. *Limnomedusa macroglossa*; 3. *Pseudopaludicola falcipes*; 4. *Scinax squalirostris*; 5. *Hypsiboas pulchellus*; 6. *Pseudis minuta*



Figura 4-22: Registros fotográficos de reptiles durante el relevamiento de campo
 Especies: 1. *Leptotyphlops munoai*; 2. *Cnemidophorus lacertoides*; 3. *Philodryas aestiva*; 4. *Liophis jaegeri*; 5. *Liophis anomalus*; 6. *Liophis almadensis*; 7. *Phalotris lemniscatus*

Asimismo, en base a los ambientes presentes en el área, al hábitat conocido para las especies y a su distribución conocida en Uruguay, es posible la existencia de otras especies prioritarias para la conservación: los anfibios *Melanophryniscus atroluteus*, *M. devincenzii*, *M. pachyrhynchus*, *Physalaemus cuvieri* y *Pleurodema bibroni*; y los reptiles *Micrurus altirostris* (víbora de coral), y algunas culebras raras en el país (e.g. *Echinantera occipitalis*, *Pseudablabes agassizii*, *Lystrophis histricus*, *Calamodontophis paucidens*, *Liophis flavifrenatus*, *Boiruna maculata* y *Tantilla melanocephala*). La realización de más muestreos en busca de estas especies requeriría la utilización de métodos alternativos, no usados hasta ahora, como la colocación de trampas de caída. Dichos muestreos deberían hacer énfasis en lugares cercanos a cuerpos de agua y ambientes de pradera. Asimismo, la exploración de ambientes de monte podría arrojar resultados insospechados, dado que el conocimiento de las costumbres de la mayor parte de las especies de pequeños vertebrados autóctonos es muy escaso (Rodríguez-Gallego et al., 2008).

Scinax uruguayus ha sido registrada en el relevamiento de campo de área y es abundante en algunos cuerpos de agua de la Quebrada de los Cuervos. Es poco frecuente y de distribución restringida en el país, por lo cual podría ser una especie que ameritara medidas de conservación específicas (Rodríguez-Gallego et al., 2008).

Quebrada de los Cuervos es la localidad de Uruguay donde ha aparecido más frecuentemente la rara *Liophis almadensis*, también registrada en el pedimento minero. Por este motivo se ha sugerido podría representar una especie focal para el PPQC (Rodríguez-Gallego et al., 2008).

De confirmarse la presencia de *Crotalus durissus* en la actualidad también podría representar una especie focal para el PPQC, ya que los registros de esta especie para el país en las últimas tres décadas se restringen a dos observaciones en el Dpto. de Rivera (Rodríguez-Gallego et al., 2008).

4.2.1 Aves

Uruguay tiene una avifauna muy diversa en relación a su superficie. Actualmente la lista de especies citadas para el país asciende a 446 especies (ZVERT, 2012). Si la comparamos con los vecinos la avifauna uruguaya representa sólo el 40% de la argentina y el 25% de la brasilera. Pero toma otro significado si consideramos que el territorio de Uruguay representa el 6% y 2% de las superficies respectivas de estos dos países (Azpiroz, 2006).

Metodología

Para determinar la composición específica de la comunidad de aves en el área de estudio se tomó como referencia principal el documento “Caracterización socio-ambiental y sugerencias para el manejo del área – Paisaje Protegido Quebrada de los Cuervos” (Rodríguez-Gallego et al., 2008). En dicho trabajo se presenta una lista de especies generada a partir de la revisión de bibliografía existente y datos inéditos, tanto de los autores como de la base de datos de Aves Uruguay. Dada la proximidad de 10 km y la semejanza de los ambientes identificados, se considera que la composición de especies registradas para la Quebrada de los Cuervos es semejante a la esperada para el área de estudio.

A la lista de especies del mencionado trabajo se agregó el registro del tucán grande (*Ramphastos toco*) para los bosques fluviales y quebradas en la Quebrada de los Cuervos (Hernández et ál. 2009), los cuales no estaban incluidos en el mencionado documento. La información acerca de las preferencias de hábitat de las especies fue obtenida a partir de bibliografía secundaria (Arballo y Cravino 1999; Azpiroz 2006; Rocha 2008).

Resultados

La riqueza potencial obtenida para el área fue de 139 especies, que representan el 32% de las citadas para Uruguay. En este punto se destaca la inclusión del tucán grande (*Ramphastos toco*) en la lista de especies del área, la cual corresponde a registros recientes realizados en la zona y en la región, todos los cuales datan de menos de 10 años.

De las especies potencialmente presentes en el área, 25 se encuentran designadas por el SNAP como prioritarias para la conservación (Tabla 4-3). 10 de estas especies fueron avistadas durante el relevamiento de campo (en la Figura 4-23 se presenta el registro fotográfico de 3 de estas especies).

Entre las especies prioritarias avistadas en durante el relevamiento de campo se encuentran las especies *Xanthopsar flavus* ("dragón"), *Xolmis dominicanus* ("viudita blanca grande"), cuya inclusión en la lista de prioritarias para la conservación se debe entre otros motivos a que han sido catalogadas como Vulnerables por UICN (UICN RedList 2012), presentan distribución geográfica reducida, y han sido identificadas como amenazadas a nivel nacional (Soutullo *et ál.* 2009).

Tabla 4-3: Aves prioritarias para el SNAP potencialmente presentes en el área de estudio (Soutullo *et ál.* 2009).

Ambiente: 1) Pastizal, pajonal o matorral serrano; 2) Bosque serrano; 3) Bosque fluvial o de quebrada; 4) Bañado o espejo de agua.

(*): Especie registrada en el área de estudio durante el relevamiento de campo.

Especie	Nombre común	Ambiente			
		1	2	3	4
<i>Rhea americana</i> *	Nandú			X	
<i>Rhynchotus rufescens</i> *	Martineta			X	
<i>Nothura maculosa</i> *	Perdiz		X	X	
<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne cuello negro				X
<i>Amazonetta brasiliensis</i> *	Pato brasileiro				
<i>Anas flavirostris</i> *	Pato barcino				X
<i>Anas georgica</i>	Pato maicero				X
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato cabeza negra	X			
<i>Coragyps atratus</i>	Cuervo cabeza negra		X		
<i>Buteo albicaudatus</i>	Águila cola blanca	X			
<i>Buteo swansoni</i>	Aguilucho langostero				X
<i>Cariama cristata</i> *	Seriema		X		X
<i>Columba picazuro</i> *	Paloma grande de monte		X		
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé			X	
<i>Picumnus nebulosus</i>	Carpinterito enano			X	
<i>Limnortyx rectirostris</i>	Pajonalera pico recto			X	X
<i>Xolmis dominicanus</i> *	Viudita blanca grande	X			X
<i>Neoxolmis rufiventris</i>	Viudita chocolate		X	X	
<i>Cistothorus plantesis</i>	Ratonera aperdizada		X		
<i>Embernagra platensis</i>	Verdón		X	X	
<i>Emberizoides ypiranganus</i>	Coludo chico	X	X	X	
<i>Sporophila cinnamomea</i>	Capuchino corona gris	X			
<i>Paroaria coronata</i> *	Cardenal copete rojo			X	
<i>Cyanocompsa brissonii</i>	Reinamora grande		X		
<i>Xanthopsar flavus</i> *	Dragón	X			X



Xanthopsar flavus (“dragón”) y *Xolmis dominicanus* (“viudita blanca grande”)

Cariama cristata (“seriema”)

Figura 4-23: Registros fotográficos de aves prioritarias para la conservación realizados durante el relevamiento de campo

Adicionalmente, a instancias de un programa de BirdLife International se identificaron las Áreas de Importancia para las Aves (IBAs por sus siglas en inglés) en Uruguay. En el mismo se delimitaron las áreas más sensibles y de prioridad para la conservación de las aves (Aldabe *et al.*, 2009). El emprendimiento en estudio se encuentra a aproximadamente 15 km en dirección Norte de la IBA más próxima UY014, a 55 km del en dirección Noroeste de la IBA UY021 y 55 km en dirección Suroeste de la IBA UY013 (Figura 4-24).

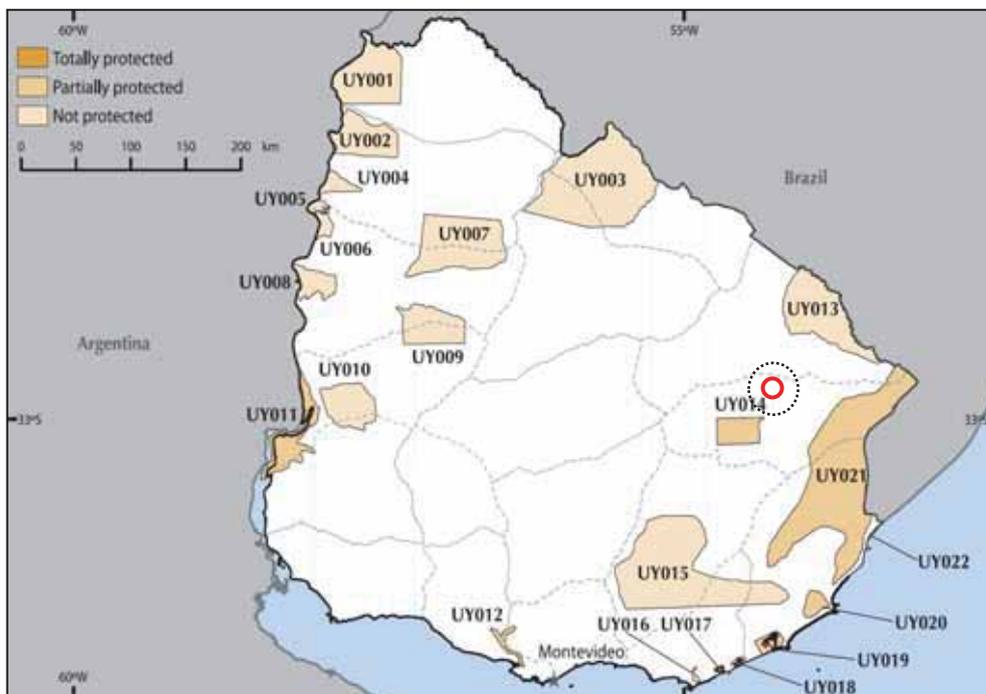


Figura 4-24: Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) (Aldabe et al., 2009)
El círculo rojo indica la ubicación del proyecto.

4.2.2 Mamíferos

Se dispone de un Estudio de Impacto Sobre la Fauna de Mamíferos elaborado para el proyecto en estudio por el Lic. Santiago Carvalho, que contiene una caracterización detallada de la mastofauna del sitio.

En Uruguay se encuentran documentadas hasta el momento 79 especies de mamíferos continentales más 8 especies exóticas que han sido introducidos en diversos momentos de la historia y que hoy se encuentran naturalizados en nuestro país (González y Martínez 2010).

El grado de conocimiento de los patrones de distribución de las especies de mamíferos del Uruguay puede considerarse bueno por lo que es posible, a partir de la información documentada, predecir el listado de especies esperadas o potenciales para determinada área de estudio.

Para la cuadrícula E18 la riqueza potencial estimada por Brazeiro *et al.* (2008) es entre 41 y 44 especies.

De las distribuciones de especies propuestas en la bibliografía, registros en colecciones nacionales e internacionales y la información de registros inéditos (confirmados o por confirmar), se elaboró un lista de especies potenciales para el área de estudio.

Se obtuvo una lista potencial de 47 especies de mamíferos autóctonos dentro del área afectada, estas representan 59% de las especies continentales documentadas para el Uruguay. También se considera como potencial la presencia de tres especies exóticas introducidas (dos ya confirmadas) y cuya distribución abarca el área de estudio, ellas son el Jabalí, la Liebre y la Cabra. En suma, 50 especies de mamíferos silvestres potenciales para el área de estudio.

Para la mayor parte de las especies registradas, el ambiente más frecuente en el que habitan son los bosques, al cual le siguen los pastizales y bañados.

De estas especies, 30 se encuentran definidas como prioritarias para la conservación (Soutullo *et al.*, 2009). Una de ellas, *Wilfredomys oenax* ("rata de hocico ferrugíneo") está definida como *Amenazada* por la UICN. Por otro lado, hay 6 especies cuyo estatus de conservación no fue evaluado o no se dispone de datos suficientes para su evaluación por parte de la UICN.

En cuanto a su estatus de conservación a nivel nacional, 3 se catalogan como Amenazados: *Cabassous tatouay* ("tatú de rabo molle"), *Tamandua tetradactyla* ("tamanduá") y *Mazama gouazoubira* ("guazubirá"); y 7 como Muy Vulnerables: *Cryptonanus chaconesis* ("marmosa"), *Histiotus velatus* ("murciélago orejudo oscuro"), *Leopardus braccatus* ("gato de pajonal"), *Leopardus wiedii* ("margay"), *Nasua nasua* ("coati"), *Akodon reigi* ("ratón de monte") y *Sphiggurus spinosus* ("coendú") (González y Martínez, 2010)

4.3 MEDIO ANTRÓPICO

4.3.1 Población

Se dispone de un informe de impacto social realizado por la Lic. Silvia Rivero, en el cual se analiza el impacto social generado por la instalación del proyecto en estudio.

Para la elaboración del estudio se realizaron: análisis de datos secundarios; recorrida de la zona; entrevistas a vecinos de la zona; y entrevista al Director de Higiene y Medio Ambiente de la Intendencia de Treinta y Tres.

Según los datos recabados en el último censo poblacional (2011), el Departamento de Treinta y Tres presenta una población de 48.134 habitantes, y una densidad poblacional de 5.05 hab/km². El 93.41% de los habitantes se concentran en áreas urbanas, restringiéndose la población rural al 6.59% (INE, 2012).

El departamento cuenta con un total de 21.462 viviendas, de las cuales cerca del 24.8% están desocupadas (INE, 2012).

El centro poblado más próximo es Isla Patrulla a 21,5 km en dirección Sureste, sobre la ruta N°98. En el censo de 2011 su población era de 230 habitantes (INE, 2012). El siguiente centro poblado más próximo es Cerro de las Cuentas a 27,2 km en dirección Noroeste, sobre la ruta N°7. En el censo de 2011 su población era de 263 habitantes (INE, 2012).

En la zona de influencia directa del emprendimiento se observa una escasa presencia de viviendas, las cuales se distribuyen muy dispersas. La vivienda más próxima al área de deslinde (V1 en la Figura 4-25) se ubica a aproximadamente 550 m al Oeste del pedimento minero, y la siguiente (V2 en la Figura 4-25) a 780 m al Noroeste.

Las escuelas públicas más cercanas son las N° 10 y N° 6, ubicadas respectivamente a 4,4 km al Suroeste y 6,7 km al Sur del área de deslinde (Figura 4-26).

La zona donde se ubica el emprendimiento tiene muy baja densidad de población, por ejemplo en la escuela rural N°10, concurren solo tres alumnos. La zona está muy escasamente poblada y gran parte de las viviendas están abandonadas (taperas).

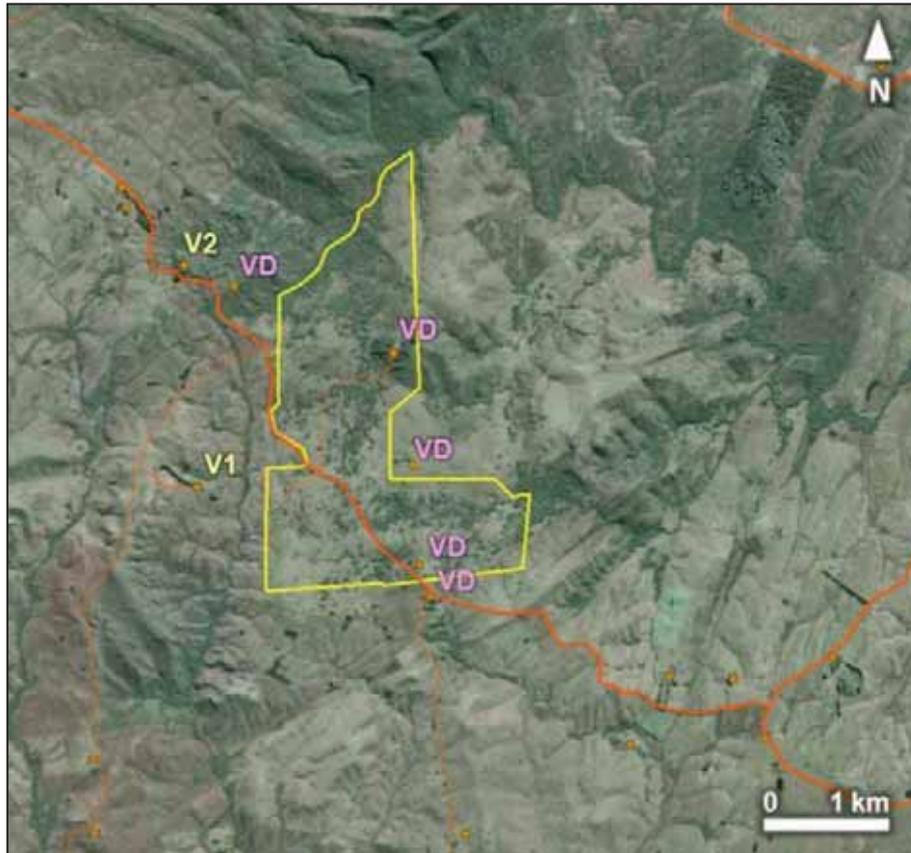


Figura 4-25: Viviendas (puntos anaranjados) e infraestructura vial (líneas rojas) en el entorno del pedimento minero (polígono amarillo).

Referencias: VD) vivienda deshabitada; V1) vivienda habitada a 550 m del pedimento minero; V2) vivienda habitada a 780 m.

4.3.2 Actividades y usos del suelo

Treinta y Tres es uno de los departamentos con mayor especialización agropecuaria. Las principales actividades productivas del departamento son la ganadería (vacuna y ovina) y el cultivo de arroz (92% de la producción agrícola departamental). La lechería es una actividad de menor importancia relativa. Se destaca el casi nulo desarrollo de actividades de granja (ITT, 2011).

Según datos del Censo Agropecuario del año 2000, en el medio rural del departamento se generan algo más de 5.500 empleos, de los cuales el 73% lo aporta la ganadería (vacuna y ovina), el 19% el arroz y menos del 3% la lechería (ITT, 2011).

Los datos del año 2006 muestran una elevada participación del sector primario en la generación del producto, correspondiente al 44% del valor agregado bruto departamental (VAB), lo cual lo convierte en el departamento con mayor participación del sector primario (ITT, 2011).

El sector secundario (industria) presenta una participación de 18% del VAB departamental, que es baja en relación con el resto del país, con un perfil de actividades concentrado casi en forma exclusiva en la fase industrial de la cadena arrocerá (ITT, 2011).

El sector terciario (servicios) presenta una baja participación en el VAB departamental (38%) en relación con el resto del país (56%) (ITT, 2011).

Los usos del suelo principales la zona de influencia del proyecto son la ganadería extensiva y la forestación. Se observa la presencia de grandes extensiones de campos forestados en años recientes, fundamentalmente con eucaliptos, al Norte y Suroeste de la cantera.

Aproximadamente 7,5 km al Suroeste del pedimento minero se encuentra el *Paisaje Protegido Quebrada de los Cuervos*, área perteneciente al SNAP. En 2008 el área compuesta por predios de propiedad municipal, estatal y privada- ingresa al SNAP bajo la categoría de Paisaje Protegido. Posee una Zona Núcleo de 4.413 y una Zona Adyacente la cual tiene como objetivo ser un área de amortiguación. La zona adyacente está definida por la microcuenca del arroyo Yermal Chico, por fuera de la zona núcleo (Figura 4-26).

4.3.3 Tránsito y vías de comunicación

La vía de tránsito más importante en la zona es Ruta 8, a 10,2 km de distancia del límite Sureste del predio. En la Figura 4-26 se muestra la infraestructura vial de la zona.

La Ruta 8 es una de las principales carreteras del Uruguay, que conecta Montevideo con la localidad de Aceguá; pasando por las Ciudades de Minas, Treinta y Tres y Melo.

El tránsito promedio diario anual sobre la Ruta 8 en el tramo de interés es de 825 vehículos, de los cuales el 68% corresponde a autos y utilitarios, el 4% a ómnibus y el 28% a camiones (DNV, 2009).

El acceso al pedimento minero desde la ruta N°8 se realiza a través del camino Cuchilla de Dionisio. El recorrido mínimo entre esta ruta y el área de deslinde solicitada es de 13,4 km, sobre un pavimento pétreo (tosca o piedra partida) con un ancho de la calzada de 6-7 m.

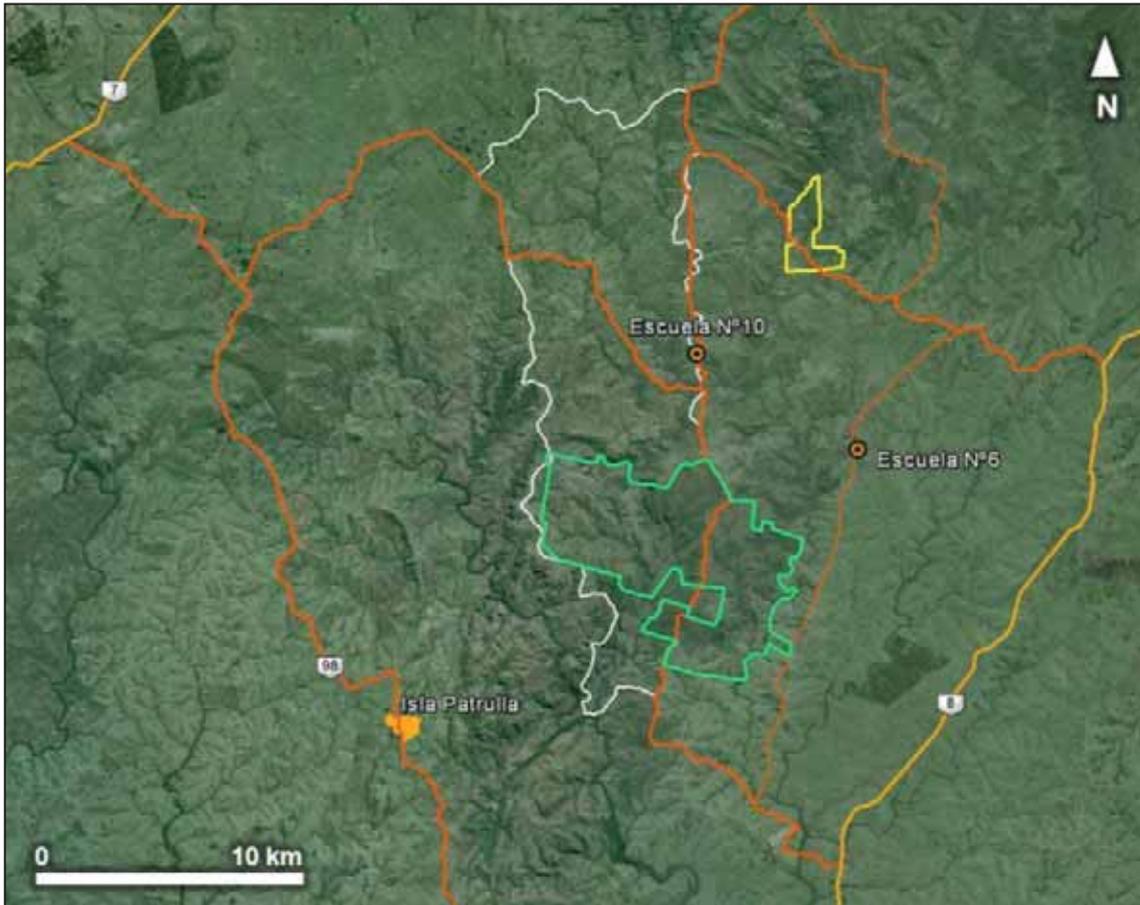


Figura 4-26: Ubicación Paisaje Protegido Quebrada de los Cuervos (polígono verde) y su Zona Adyacente (polígono blanco) en relación al pedimento minero (polígono amarillo). También se identifica la infraestructura vial (en anaranjado claro las vías asfaltadas y en oscuro las de tosca) y las escuelas más próximas.

4.4 MEDIO SIMBÓLICO

4.4.1 Paisaje

Para la descripción del paisaje se estudian dos aspectos relevantes al momento de evaluar los cambios generados por el emprendimiento: su calidad y su susceptibilidad.

Calidad del paisaje

La *calidad del paisaje* está determinada por sus características naturales y la presencia de otros factores de interés, como sitios culturales o de valor histórico.

Los marcos escénicos del área son los característicos de las serranías del Uruguay, donde los principales valores estéticos vienen dados por la topografía, los afloramientos rocosos, los bosques y los cursos de agua que surcan el predio.

En el área de deslinde se destacan elementos contrastantes en el paisaje como algunas zonas con densos bosques serranos o fluviales con algunos árboles con gran desarrollo, otras con “bosquetes” o árboles dispersos, afloramientos rocosos, pequeñas cañadas, amplias extensiones de pastizales abiertos, y algunos charcos y tajamares.

El predio se encuentra rodeado por sierras y quebradas que ofrecen un marco escénico muy heterogéneo dado por la variada topografía, con quebradas y cerros empinados hasta lomadas suaves, donde se observan zonas de pastizal totalmente así como bosques que cubren cerros y quebradas enteramente. En la mayor parte de los bosques visibles desde el predio se observa un ecotono que va desde los bosques más altos y frondosos en las zonas topográficamente más bajas, hasta los matorrales serranos o pastizales hacia las cimas.

No se han identificado en el área de deslinde elementos de destacado valor histórico o cultural, ni en el relevamiento de campo realizado, ni en las revisiones bibliográficas.

Como elementos disruptivos del paisaje se identifican algunas plantaciones forestales, fundamentalmente en el entorno del predio, y dos parches pequeños de eucaliptus en el interior del mismo. Las principales forestaciones que rodean el predio se encuentran aproximadamente a 0,5 km hacia el Noroeste y 2 km hacia el Suroeste.

Por lo tanto, la calidad del paisaje se considera *alta*.

Susceptibilidad del paisaje

La *susceptibilidad del paisaje* es impuesta por las posibilidades de percibir un paisaje, ligado a su vez a la frecuencia con que el mismo es visto.

En la Lámina 20 y Lámina 21 se presenta una delimitación de la cuenca visual del predio. En las mismas se observa que las áreas en las cuales es posible percibir el pedimento minero más allá de los 2,5 km se reducen considerablemente hacia el Este, el Sur y en menor medida hacia el Norte, debido a la topografía. Si bien hacia el Oeste la cuenca visual resulta mucho más extensa, son muy escasas las viviendas en esa dirección y no se identifica ningún centro poblado u otro sitio de afluencia de público importante. Cabe destacar que el pedimento minero no es percibido desde el PPQC ni desde las escuelas del entorno.

Asimismo, considerando que esta zona no es utilizada con fines turísticos ni recreativos, y que es muy escaso el tránsito a través de la misma dada la baja infraestructura vial, se estima que la frecuencia con la que es percibida es baja. Por lo tanto, la susceptibilidad del paisaje se considera *baja*.

En la Lámina 13, Lámina 14, Lámina 15 y Lámina 16 se presentan algunas imágenes del predio y su entorno inmediato.

4.4.2 Elementos culturales y arqueológicos

El registro arqueológico está constituido por todos los restos físicos tangibles de la acción humana del pasado que contienen información sobre esta, y tienen carácter de bien de interés público, frágil y no renovable.

De la bibliografía y cartografía arqueológica revisada sobre el departamento de Treinta y Tres se destacan algunos sectores de relevancia cultural que se encuentran en la Ciudad de Treinta y Tres y Santa Clara de Olimar. Sin embargo, no se identifican elementos de destacado valor patrimonial o arqueológico en la zona. En el marco de la presente SAAP se realizó el estudio arqueológico correspondiente.

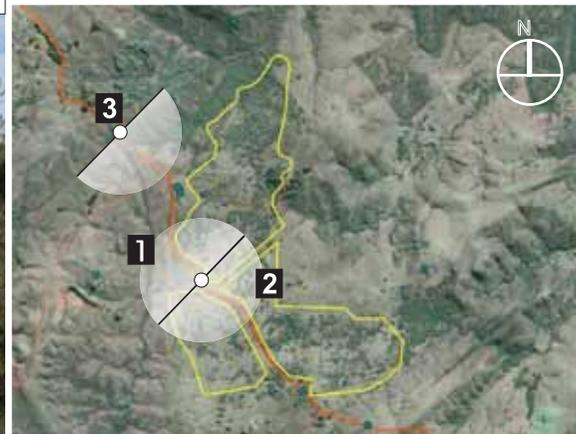
VISTA 1



VISTA 2



VISTA 3



PROPIETARIO : EROMAR S.A.

UBICACIÓN : TREINTA Y TRES

PROYECTO : CANTERA

LÁMINA : VISTAS DEL ENTORNO 1

LAMINA :



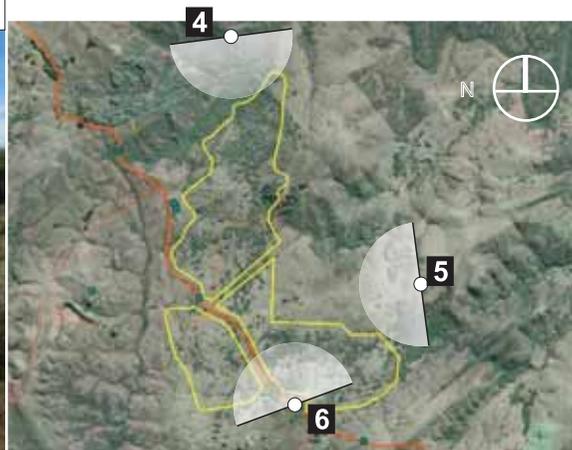
VISTA 4



VISTA 5



VISTA 6



PROPIETARIO : EROMAR S.A.

UBICACIÓN : TREINTA Y TRES

PROYECTO : CANTERA

LÁMINA : VISTAS DEL ENTORNO 2

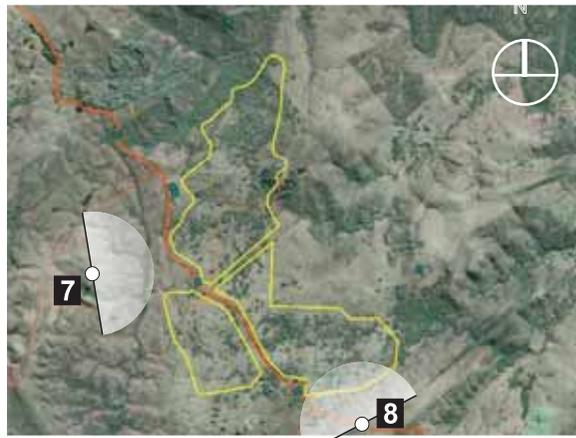
LAMINA :



VISTA 7



VISTA 8



PROPIETARIO : EROMAR S.A.

UBICACIÓN : TREINTA Y TRES

PROYECTO : CANTERA

LÁMINA : VISTAS DEL ENTORNO 3

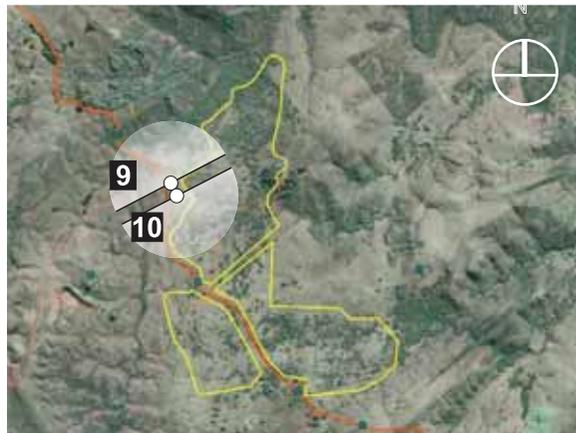
LAMINA :



VISTA 9



VISTA 10



PROPIETARIO : EROMAR S.A.

UBICACIÓN : TREINTA Y TRES

PROYECTO : CANTERA

LÁMINA : VISTAS DEL ENTORNO 4

LÁMINA :

5. ANÁLISIS DE ASPECTOS Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

El presente capítulo se centra en la evaluación de los potenciales impactos generados exclusivamente por el proyecto en estudio.

Para la identificación de aspectos ambientales se procedió a evaluar cada una de las actividades directas o indirectas que puedan derivarse del emprendimiento en cualquiera de sus fases: implantación, operación y clausura. Se denomina aspectos a los elementos que surgen de dichas actividades y que pueden interactuar con el medio ambiente.

En función de las características del emprendimiento en estudio, el análisis de los aspectos se realizará asociado a:

- Presencia física del emprendimiento
- Voladuras
- Tránsito inducido
- Emisiones sólidas
- Emisiones líquidas
- Emisiones a la atmósfera
- Emisiones sonoras

Cada uno de estos aspectos fue objeto de una evaluación específica, identificándose los impactos ambientales derivados y las medidas de mitigación necesarias.

5.1 PRESENCIA FÍSICA DEL EMPRENDIMIENTO

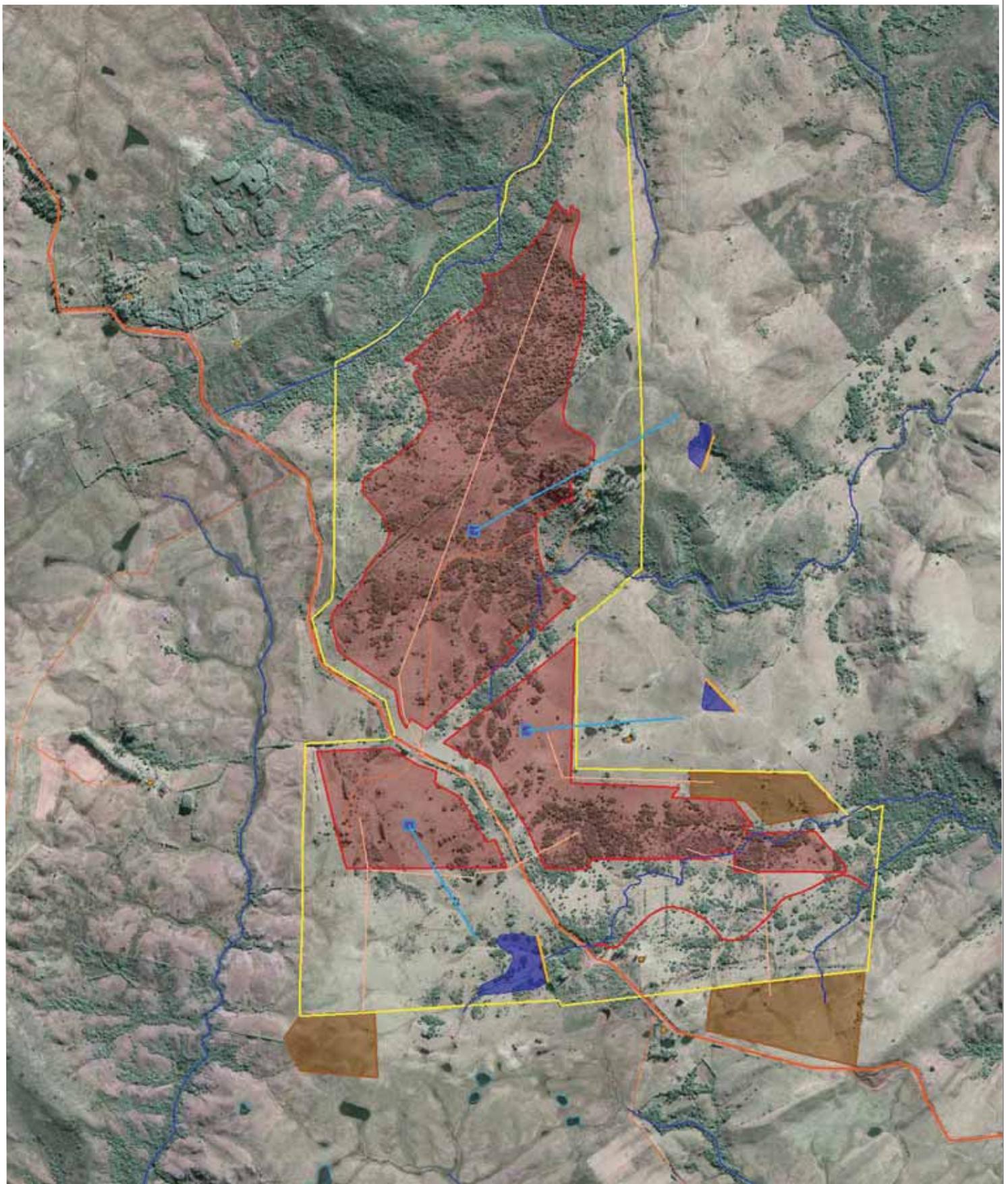
5.1.1 Identificación de posibles impactos

La presencia física del emprendimiento es el resultado de los cambios sufridos en la zona debido a la extracción de material de la cantera, los acopios del material, las infraestructuras instaladas, y los movimientos de maquinaria y personas.

Asociado a este aspecto los impactos principales previstos son los siguientes:

- Cambio en el uso del suelo
- Cambio en patrones de escurrimiento superficial
- Afectación al paisaje
- Pérdida, degradación y fragmentación de hábitat

La Lámina 17 muestra el layout del proyecto superpuesto a la imagen satelital del sitio y la Lámina 18 muestra el layout del proyecto superpuesto al mapa de ambientes e infraestructuras.



0 300m 600m
Escala

REFERENCIAS

- | | |
|---|--|
|  Cursos de agua |  Sedimentador |
|  Caminería externa |  Escombrera |
|  Caminería interna |  PIT |
|  Canal de bai pás |  Área de deslinde |
|  Línea de impulsión |  Viviendas |

 Estudio Ingeniería Ambiental

PROPIETARIO : EROMAR S.A.

ESCALA :

UBICACION : TREINTA Y TRES

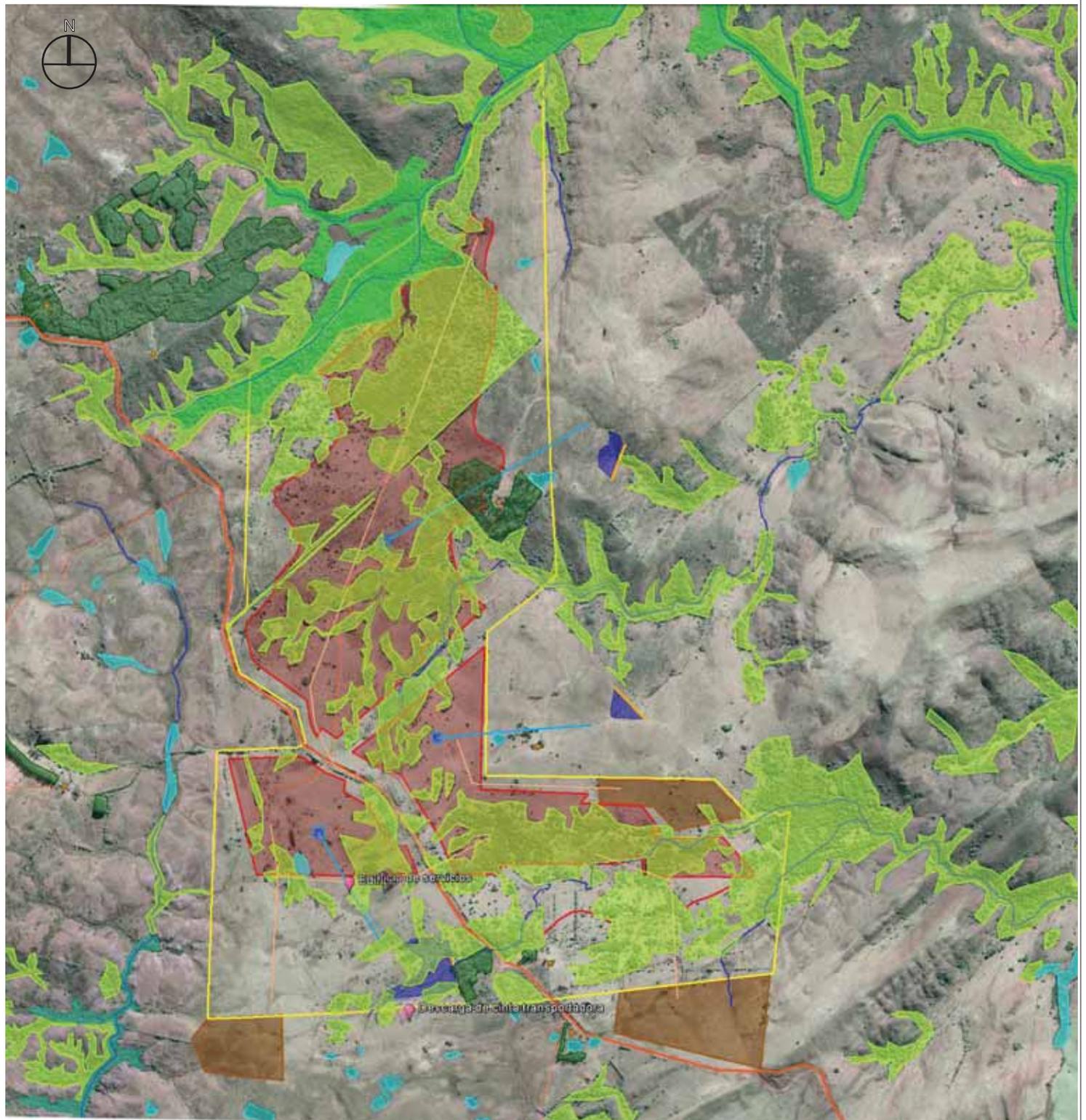
LÁMINA:

PROYECTO : EXPLOTACIÓN DE CALIZA

FIGURA : LAYOUT DEL PROYECTO SOBRE
IMAGEN SATELITAL

177

FECHA:
NOVIEMBRE 2012



0 250m 500m
Escala

REFERENCIAS

- | | |
|------------------------------|--------------------|
| Cursos de agua | Viviendas |
| Bañados | Sedimentador |
| Bosque serrano | Escombrera |
| Bosque quebrada | PIT |
| Pastizal, pajonal y matorral | Caminería externa |
| Forestación | Caminería interna |
| Bosque fluvial | Canal de baipás |
| | Línea de impulsión |
| | Área de deslinde |

EiA | Estudio Ingeniería Ambiental

PROPIETARIO : EROMAR S.A.

ESCALA :

UBICACION : TREINTA Y TRES

LÁMINA :

PROYECTO : EXPLOTACIÓN DE CALIZA

LÁMINA : AMBIENTES Y INFRAESTRUCTURAS
CON LAYOUT

18

FECHA :
NOVIEMBRE 2012

5.1.2 Valoración

En la siguiente matriz se presenta la valoración de los impactos identificados:

Impactos	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
Cambio de uso del suelo	I	+	2	4	A	P	2
Cambio en los patrones de escurrimiento superficial	I/O	-	1	2	M	P	1
Modificación, pérdida y fragmentación de hábitat	I/O	-	4	5	A	P	3
Percepción social del emprendimiento	I/O	I	2	3	M	P	2
Afectación al paisaje	I/O/C	-	2	3	A	P	2

5.1.3 Evaluación de Impactos

Cambio de uso del suelo

El cambio de uso del suelo tiene impactos sobre diversos factores bióticos, físicos y antrópicos. Dado que los impactos sobre los factores físicos y bióticos serán evaluados específicamente en otras partes del presente estudio, en esta sección se evaluarán los impactos en el medio antrópico, y más específicamente sobre la actividad económica de la zona.

Como fue mencionado con anterioridad, el sitio donde se emplazará el emprendimiento corresponde a una zona de baja densidad poblacional, en la cual las principales actividades productivas corresponden a la ganadería extensiva y la forestación.

El proyecto en estudio implica la inhabilitación local del área de las canteras y las escombreras para la actividad agropecuaria. Esto trae como consecuencia la disminución del potencial productivo de los predios a sus propietarios. En compensación por dicho perjuicio existe el canon establecido por la legislación que paga la empresa minera al superficiario. Cabe indicar aquí que la mayor parte del área de deslinde se encuentra en predios de propiedad del grupo empresarial de EROMAR S.A.

Una vez finalizado el emprendimiento, quedarán tres cavas en el sitio en cuyo interior se generarán espejos de agua. Como parte de las medidas de clausura previstas, los taludes de las canteras y de las escombreras serán suavizados con pendientes no mayores a una relación 2H:1V. También se tomarán medidas para su revegetación, usando especies autóctonas presentes en el entorno. Con estas medidas se pretende recuperar el paisaje y volver a poner en valor la superficie afectada por el emprendimiento.

A nivel regional, la inserción del emprendimiento se percibe como una oportunidad relevante para un desarrollo económico y social, en una zona caracterizada por medios de producción pecuarios de baja rentabilidad dado el carácter pobre del suelo y por microemprendimientos de producción de cal poco sostenibles debido a la falta de logística e inversión.

A modo de ejemplo se cita el caso del partido de Olavarría, en el centro de la provincia de Buenos Aires. En ese partido, el mayor aporte económico en el sector primario está dado por el rubro minería (60%), seguido por ganadería (28%) y agricultura (12%). Los principales yacimientos son de arcilla refractaria, piedra caliza, dolomía, granito, laja y yeso.

Las citadas cifras cobran mayor relevancia si se toma en cuenta que el 95 % de la superficie total del partido, se destina a las actividades rurales, de las cuales la ganadería absorbe el 88 %, y la agricultura el 10%, mientras que el 2% restante se distribuye entre bosques y montes plantados y naturales, apta no utilizada, inapta y sin especificar. Cabe destacar que la ganadería extensiva y la agricultura en la zona tienen también un desarrollo elevado al considerarlo en el contexto nacional argentino. Estas actividades agropecuarias coexisten en forma colindante con la actividad minero-industrial, ya que ésta última es una actividad poco extensiva en territorio por lo que campos ganaderos o agrarios son normalmente vecinos a la misma. Asimismo, la actividad minera reviste en Olavarría singular relevancia por ser la principal abastecedora de insumos para la industria zonal, así como también a nivel provincial.

Por otro lado, la implantación del proyecto en estudio requerirá la realización de mejoras en infraestructura vial, conexión a la red eléctrica nacional, y demanda de servicios y mano de obra, todo lo cual tendrá impactos positivos a nivel local.

Por lo tanto, se considera que el cambio de uso del suelo tendrá efectos positivos en la actividad económica y desarrollo productivo a nivel regional y local.

Cambio en los patrones de escurrimiento superficial

Los cambios en los patrones de escurrimiento superficial pueden tener como consecuencia alteraciones en la morfodinámica de los cursos de agua afectados por los cambios, en los ecosistemas y en las posibilidades de uso productivo de los cursos aguas abajo.

El piso de las canteras se encontrará a cotas negativas con respecto al nivel de desagüe, por lo que será necesario realizar el drenaje por bombeo. El piso de las canteras será uniforme con pendientes tales que los escurrimientos superficiales serán conducidos por gravedad hacia una poza. En esta tendrá lugar una primera etapa de sedimentación y desde la misma se realizará el bombeo para drenaje de las canteras.

Las aguas bombeadas serán conducidas hacia la planta de cemento para su consumo, salvo en eventos pluviométricos extremos. La conducción de las aguas desde el interior de las canteras hasta la planta cementera tendrá lugar a través de un sistema de tuberías.

En casos de eventos de pluviométricos extremos, o cuando el agua drenada exceda el consumo de la planta cementera, las aguas serán conducidas hacia una unidad de sedimentación en el exterior de las canteras, tras lo cual escurrirán hacia las vías de escurrimiento naturales del terreno.

Cada sedimentador se conformará mediante el levantamiento de un dique de contención fuera de la cantera, a partir del cual se formará un embalse. Para la construcción del dique se utilizará material pétreo obtenido de los estériles generados en el destape de las canteras.

La ubicación de cada se determinó buscando vías de drenaje con marcadas pendientes a sus lados, a fin de minimizar la ocupación de superficie en relación al volumen del embalse, y que la cuenca de aporte en ese punto sea lo más reducida posible, de modo de maximizar el tiempo de retención del mismo.

Dado que la cantera Sureste es atravesada por la cañada de la Teja, se construirá un canal de baipás en dicho curso, por el cual se evitará el ingreso de sus aguas a la cantera. Su conformación, por otra parte, reducirá los costos de drenaje de la cantera y al reducirán las variaciones de caudal en las cañadas afectadas aguas abajo. De otro modo, los escurrimientos de sus aguas ingresarían a la cantera y serían conducidos por bombeo hacia la cañada de la Palma, aumentando significativamente los cambios en los patrones de escurrimiento.

En la Lámina 19 se indican los cambios en los patrones de escurrimiento entre la situación anterior y final del proyecto, tomando en consideración la construcción del canal de baipás. En la Tabla 5-1 se presentan las variaciones en la superficie de drenaje de las cuencas de los cursos de agua.

Tabla 5-1: Cambios en los patrones de escurrimiento

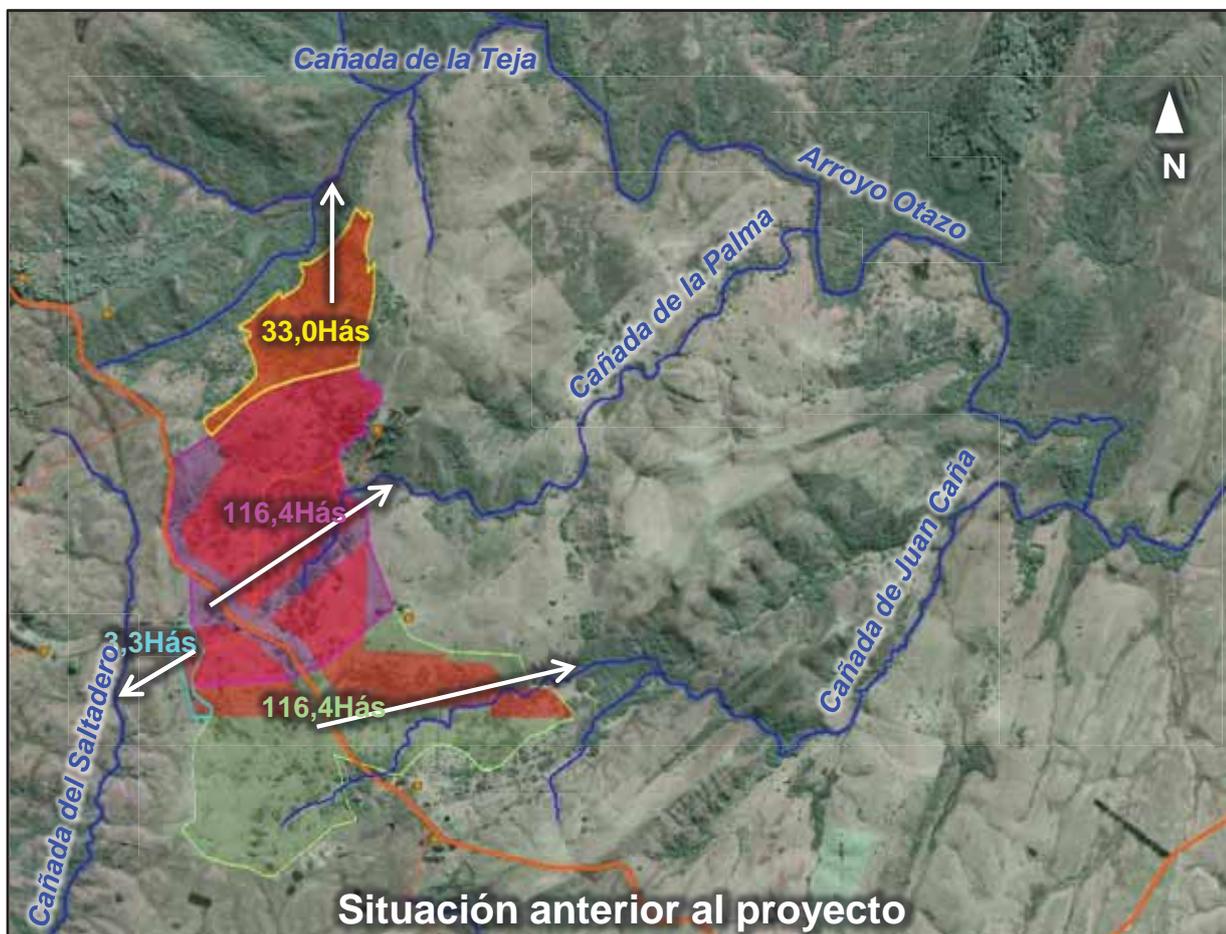
Cañada	Diferencia (Hás)
De la Teja	-33,0
De la Palma	84,9
De Juan Caña	-48,5
Del Saltadero	-3,3

Al momento final de la explotación, los cursos que tendrán las mayores variaciones en su cuenca de drenaje serán la cañada de la Palma, con un incremento de 89 Hás, y la cañada de Juan Caña, con una reducción de 48 Hás.

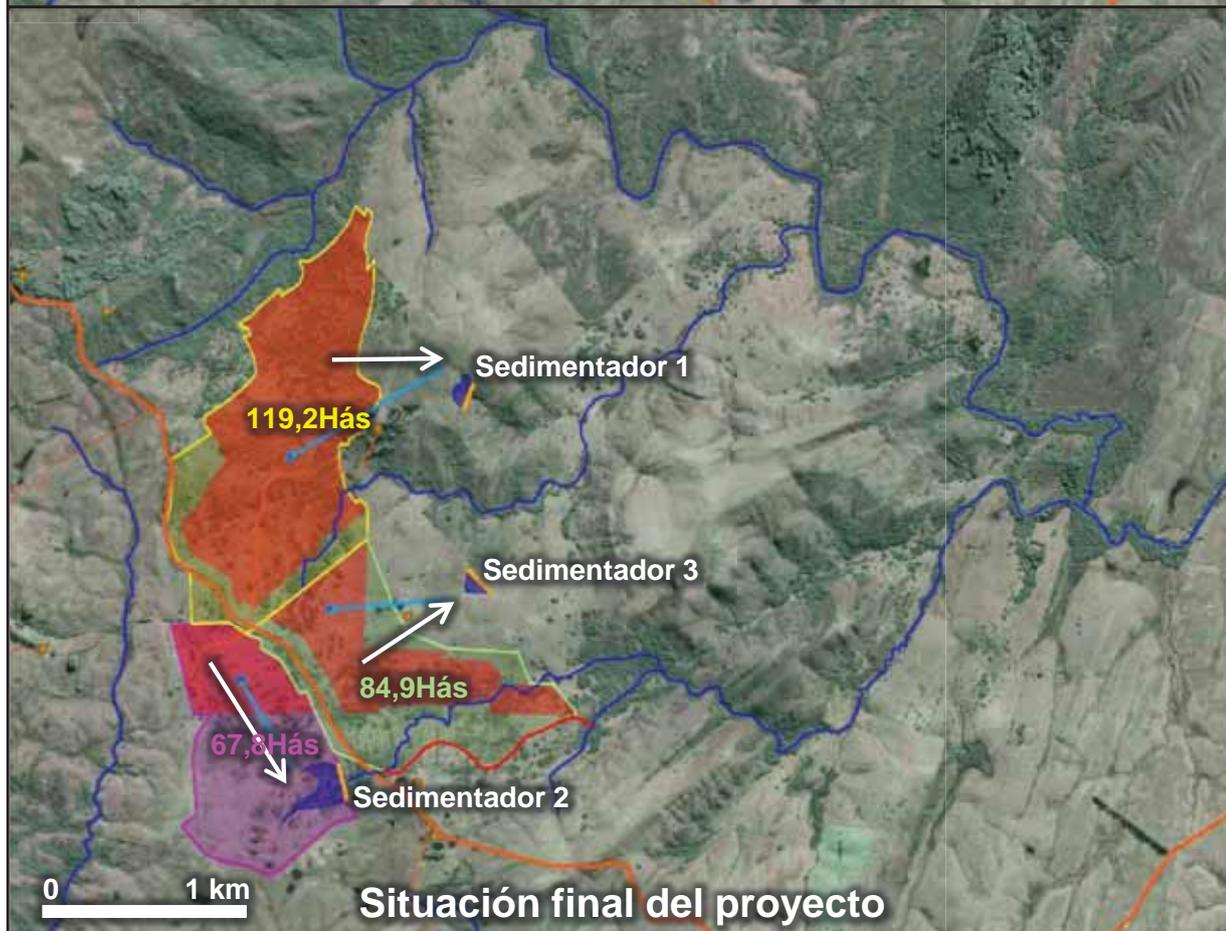
Teniendo en cuenta que en su desembocadura la cañada de la Palma posee una cuenca de 414 Hás, en tanto que la cañada de Juan Caña posee 676 Hás, los cambios en las superficies de las cuencas serán de escasa magnitud.

Por lo tanto, se considera que las características morfodinámicas, los ecosistemas y las posibilidades de uso productivo de los cursos fluviales aguas abajo, no se verán afectados de forma significativa por los cambios en los patrones de escurrimiento.

Los impactos sobre los cursos de agua por el arrastre de partículas sólidas serán analizados en el acápite 0.



Situación anterior al proyecto



Situación final del proyecto

REFERENCIAS

- PIT
- Sedimentador
- Línea de impulsión
- Canal de baipás

Modificación, pérdida y fragmentación de hábitat

La modificación y pérdida del hábitat como consecuencia de las actividades humanas, constituye la principal amenaza a la biodiversidad a nivel global (Chapin III *et al.*, 2000). La fragmentación se define como la transformación de un ambiente continuo en varias unidades más pequeñas y aisladas entre sí. Esto conduce a una disminución de la calidad de los parches, y a su aislamiento progresivo en una matriz generalmente hostil para las especies nativas (Fahrig, 2003).

La minería como actividad extractiva de materiales del subsuelo, tiene como consecuencia inevitable la modificación, pérdida y fragmentación de hábitat a nivel local y en sus adyacencias. Estas alteraciones pueden causar una disminución en la riqueza y abundancia de especies de fauna y flora, así como la reducción de conectividad biológica con consecuencias a largo plazo para las poblaciones (Santos & Tellería, 2006; Krishnamurthy, 2003; Mazerolle, 2003).

La magnitud de la pérdida y modificación de hábitat se relaciona con la envergadura del proyecto minero, y está asociada a múltiples aspectos ambientales como ser la presencia física del emprendimiento, los movimientos de maquinaria y personal, y las emisiones sonoras, de material particulado a la atmósfera, y de sólidos en los escurrimientos superficiales.

Específicamente en cuanto a la fragmentación, o la pérdida de conectividad, las respuestas son especie-específicas y están ligadas a la escala de la fragmentación, la estructura del paisaje, la biología de cada especie y su capacidad de dispersión. De forma tal, este fenómeno podría afectar diferencialmente la conectividad de cada especie, pudiendo generar alteraciones en la estructura de poblaciones y comunidades.

El emprendimiento en estudio implica la pérdida local de hábitat en las superficies donde se localizarán las cavas de explotación y las escombreras. Asimismo, existirá cierto grado de degradación del hábitat que disminuirá con la distancia en el entorno inmediato a la zona de operaciones activa de la explotación. Cabe destacar aquí que las canteras no serán explotadas en simultáneamente sino secuencialmente. Por otro lado, la magnitud de la fragmentación estará dada en función del patrón de pérdida o degradación de hábitat, y se considera un fenómeno especie-específico.

A continuación se evaluarán por separado los efectos de este impacto sobre la flora y sobre la fauna.

Efectos sobre la flora

La pérdida de hábitat será resultado de los movimientos de suelo (excavación de canteras y construcción de escombreras) y el tránsito regular sobre la caminería. Estas afectarán exclusivamente a los ambientes de pastizal y bosque serrano.

La degradación de hábitat para la flora será causada fundamentalmente como resultado de la deposición de material particulado emitido hacia la atmósfera sobre las plantas y el suelo, y de la generación de condiciones propicias para la proliferación de flora exótica invasora.

Las emisiones de material particulado tendrán sus efectos en el entorno inmediato a la zona de operaciones activa de la explotación. La deposición de polvo sobre las plantas produce obturación de los estomas, lesiones en las hojas, reducción de la tasa fotosintética, del crecimiento vegetativo, de las estructuras reproductoras, de la resistencia a la sequía y del aumento de la vulnerabilidad a patógenos (Farmer, 1993). Conjuntamente hay efectos indirectos a largo plazo, vinculados con los cambios químicos generados por el polvo sobre el suelo. Estos impactos generados directa o indirectamente por el polvo sobre las plantas, traen aparejados cambios en la estructura de la comunidad vegetal, donde desaparecen o baja la abundancia de

ciertas especies y se hacen dominantes otras que toleran mejor las condiciones generadas por el polvo (Etherington, 1977). A nivel de los bosques, el polvo puede generar necrosis en las hojas y descamación de la corteza de los árboles. Por otra parte genera grandes efectos en la comunidad de líquenes, los que resultan muy susceptibles a dicho factor.

Se habla de invasiones biológicas cuando especies de origen lejano alcanzan un nuevo territorio y se propagan por él a gran velocidad, alterando la estructura y funcionamiento del ecosistema receptor y causando daños ecológicos (Castro-Díez et al., 2004). La invasión por especies exóticas es considerada la segunda causa de amenaza y extinción de especies a escala global, precedida tan sólo por la pérdida y fragmentación de hábitat (Tu, 2009).

La perturbación y modificación de la cobertura vegetal genera espacios libres que pueden ser colonizados y dominados por especies invasoras que se encuentren en el entorno o hayan sido transportadas al sitio, incluso involuntariamente. Esto se debe en parte a que en general las especies invasoras presentan elevadas tasas de crecimiento y reproducción, y mayor flexibilidad y plasticidad fenotípica que la mayoría de las especies nativas (Castro-Díez et al., 2004).

Algunas de estas ya presentes en el área como ser *Ligustrum lucidum* ("ligustro"), *Lonicera japonica* ("madreselva") y *Ulex europaeus* ("Tojo") u otras especies no registradas en el predio pero de gran poder de invasión en ambientes de Uruguay, como *Ligustrum sinense* ("ligustrina") y *Gleditsia triacanthos* ("espinas de cristo").

La generación de condiciones propicias para la proliferación de flora exótica tendrá lugar en las áreas de excavación, escombreras y zonas de tránsito de maquinaria o vehículos, y en las zonas de deposición de material particulado emitido a la atmósfera.

Para mitigar este impacto, se prevé realizar un monitoreo y control permanente de la flora exótica en el marco de un Plan de Control de Flora Exótica (ver acápite 5.1.4).

En cuanto a la fragmentación de hábitat, cabe indicar que el emprendimiento comporta una reducción en los ambientes de pastizal y bosque serrano, con su consecuente incremento en el efecto de borde y pérdida de calidad en los parches afectados. Sin embargo, al observar la configuración de los parches de cada ambiente (Lámina 12) se observa que el proyecto se enclava en una matriz de pastizales y bosque serrano, en la cual no se percibe que su instalación provoque el aislamiento de alguna unidad de extensión significativa con respecto al resto.

Como resultado del estudio de flora realizado para el proyecto en estudio se identificaron para el área 6 especies consideradas prioritarias para la conservación. Los registros en el predio, así como las preferencias de hábitat conocidos para estas especies, corresponden a bosques de quebrada, bosques fluviales; y pastizal rocoso de las zonas más elevadas del terreno. Cabe destacar que ninguno de estos ambientes será afectado por las actividades mineras.

En síntesis, la degradación de hábitat para la flora tendrá efecto en el entorno inmediato a la zona de operaciones activa de la explotación, y es posible controlar eficazmente sus efectos en la medida que se realice una correcta gestión de los aspectos que la causan, fundamentalmente las emisiones de polvo y proliferación de flora exótica invasora.

Efectos sobre la fauna

Dado que la flora es un factor estructurador principal de las comunidades animales, los cambios en la primera tendrán consecuencias sobre dichas comunidades. En este sentido, las alteraciones mencionadas anteriormente como resultado de la pérdida de hábitat, deposición de polvo, e invasión de flora exótica, también tendrán sus efectos sobre la fauna.

Las actividades de remoción de la cobertura vegetal, destape y apertura de las canteras, así como la construcción de las escombreras, eliminarán localmente los nichos para la fauna. También generarán mortandad directa, principalmente en especies pequeñas o que utilizan cuevas y madrigueras (armadillos, carnívoros de mediano porte, entre otros).

Si bien el impacto es localizado y en un área determinada debe considerarse que el impacto generado puede afectar a un área mayor debido a la fragmentación de hábitat. La fragmentación de hábitat ya ha sido analizada en el punto "Efectos sobre la flora", no encontrándose elementos particulares a analizar en relación a la fauna.

La degradación de hábitat para la fauna tendrá lugar como consecuencia fundamentalmente de las potenciales alteraciones sobre la flora, emisiones de material particulado a la atmósfera, sonoras y al incremento en la presencia de personas en el entorno.

Las alteraciones sobre la flora y las emisiones son analizadas en los acápites correspondientes del presente informe. Para todos los casos cabe indicar que sus efectos tendrán lugar en el interior y adyacencias inmediatas a las zonas de operaciones mineras definidas por las canteras, escombreras y vías de tránsito.

Estos aspectos pueden determinar el alejamiento de parte de la fauna, especialmente aquella que tiene hábitos esquivos (principalmente mamíferos y aves). En la medida que se haga una correcta gestión de los mismos, puede esperarse que exista un tiempo de acostumbamiento tras el cual la fauna vuelva a colonizar las áreas previamente abandonadas.

La circulación de personas en los ambientes naturales, tiene como consecuencia el alejamiento de la fauna más esquiva (fundamentalmente algunas aves y mamíferos) por la generación de olores y ruidos. Asimismo, actividades de óseo como la caza furtiva, son algunas de las actividades que vienen aparejadas con el incremento en de la presencia humana. Todas estas actividades no deseadas, serán controladas y/o prohibidas con el fin de minimizarlas, estableciendo para ello Áreas Privadas Protegidas con Recursos Manejados, en el marco de un Plan de Manejo de Áreas de Privadas Protegidas. En el acápite 5.1.4 se describe con mayor detalle esta medida.

Por lo tanto, al igual que para la flora, los efectos sobre la fauna tendrán lugar en el entorno inmediato a la zona de operaciones activa de la explotación, y es posible controlarlos eficazmente en la medida que se realice una correcta gestión de los aspectos que la causan, especialmente emisiones, así como de la presencia humana en los ambientes naturales.

Dadas las características intrínsecas de la actividad minera, y la alta naturalidad del medio receptor, se concluye que el impacto generado por la modificación, pérdida y fragmentación de hábitat será significativo. Sin embargo, en la medida que se implementen las medidas de mitigación, compensación y monitoreo previstas en el acápite 5.1.4, los impactos generados se reducirán a niveles admisibles.

Percepción social del emprendimiento

Se dispone de un informe de impacto social realizado por la Lic. Silvia Rivero, en el cual se analiza el impacto social generado por la instalación del proyecto en estudio.

Para la elaboración del estudio se realizaron análisis de datos secundarios, recorrida de la zona, entrevistas a vecinos de la zona, y entrevista al Director de Higiene y Medio Ambiente de la Intendencia de Treinta y Tres.

En el camino departamental de acceso se visualizan unas 8 viviendas, las cuales en su mayoría se encuentran vacías, de hecho cuatro de ellas fueron adquiridas por el grupo empresarial de EROMAR S.A.

Se ubicaron dos vecinos de la zona, los cuales manifiestan una visión positiva respecto al emprendimiento ya que esperan que a partir del mismo haya mejoras en la caminería, y se facilite el acceso a la conexión a la red eléctrica nacional, lo cual ha sido planteado como un beneficio para los vecinos que viven en la zona.

Según plantea Carlos Prigioni¹ la zona donde se ubica el emprendimiento tiene muy baja densidad de población, por ejemplo en la escuela rural N°10, a 4,4 km al Oeste del pedimento minero, concurren solo tres alumnos. La zona está casi despoblada y las viviendas están abandonadas (taperas).

El entrevistado plantea que no existirían inconvenientes en la instalación de esta cantera ya que, además, las explosiones serían una o dos veces por semana, lo cual considera que es de bajo impacto.

El proyecto de instalación del emprendimiento, no parece presentar impactos negativos a nivel social ya que la población de la zona se encuentra a distancias de bajo impacto.

Los posibles problemas podrían centrarse en su cercanía a la Quebrada de los Cuervos y en el aumento del tránsito vehicular que implica el desarrollo de la actividad, aunque cabe destacar que este no utilizará las vías de acceso al Paisaje Protegido Quebrada de los Cuervos.

En relación a este segundo aspecto, el aumento del tránsito, no parece significativo debido a la escasa población de los alrededores.

Respecto a su cercanía al Paisaje Protegido Quebrada de los Cuervos, cabe destacar que el proyecto no se encuentra dentro de la misma ni en su zona adyacente.

Por lo tanto, se considera que la percepción social será de signo diverso según los diferentes actores sociales de la zona.

Afectación al paisaje

El paisaje es la percepción plurisensorial de un sistema de relaciones naturales, artificiales y humanas, y se entiende como una visión integral.

Como elementos disruptivos del paisaje se identifica al frente de explotación del material como al único que permanecerá luego de la clausura del emprendimiento, y los acopios de material estéril y manto edáfico, infraestructuras construidas, caminería y maquinaria como elementos transitorios, ya que serán removidos al concluir la etapa de operación.

Al finalizar la fase de clausura del emprendimiento se espera que en el interior de cada cantera se conforme un espejo de agua, en cuyos márgenes de desarrollará una vegetación con especies autóctonas con una configuración similar a las formaciones vegetales del entorno.

Se reconocen cómo variables prioritarias en la conformación del paisaje aquellas cuya afectación producen cambios en el valor perceptivo del paisaje, a saber: *i*) afectación a la cuenca visual por la incorporación de la maquinaria, las infraestructuras construidas, los acopios y la presencia del frente de explotación; y, *ii*) cambio cromático en el paisaje.

¹ Director de Higiene y medio Ambiente de la Intendencia de Treinta y Tres e integrante de la comisión de manejo del Paisaje Protegido Quebrada de los Cuervos.

Las metodologías utilizadas para la medición y análisis de la afectación al paisaje por la presencia del emprendimiento fueron las siguientes:

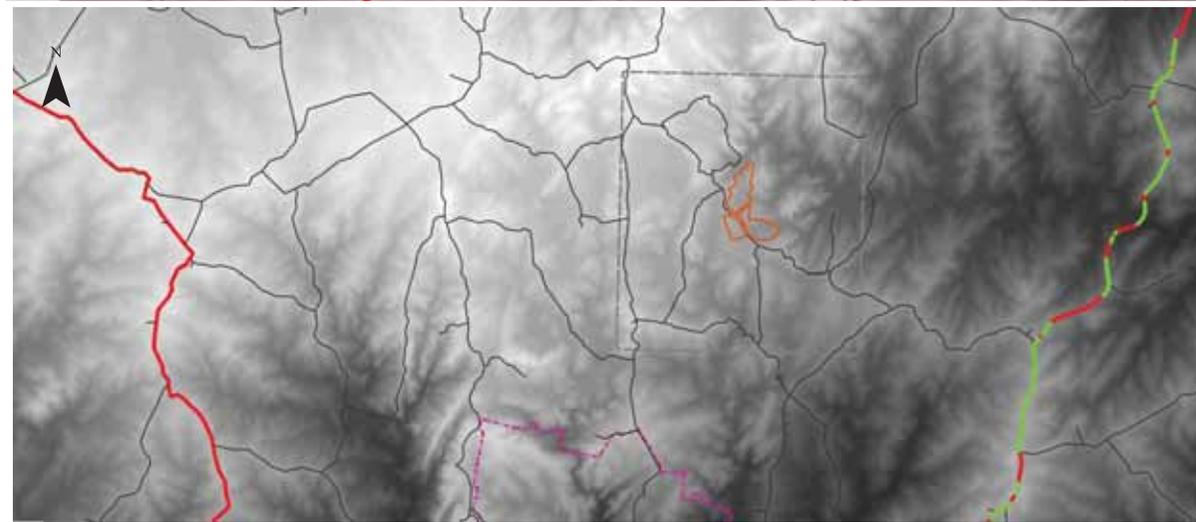
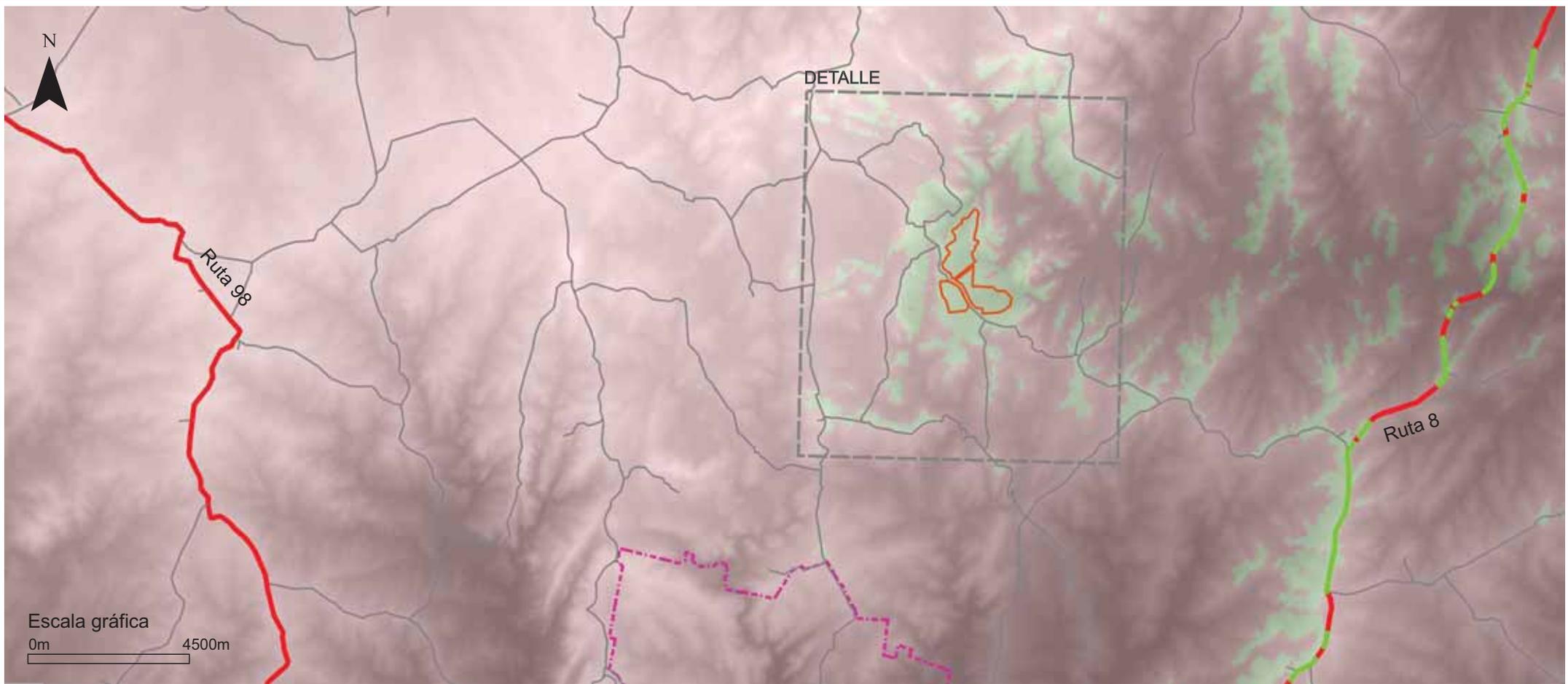
1. A partir de las cartas del SGM correspondientes, se modelaron las curvas de nivel generando una malla tridimensional que permitió visualizar la topografía del área en estudio. Posteriormente se determinaron las áreas geográficas desde dónde el proyecto es visible para un observador. La cuenca visual producto de la modelación se presenta en la Lámina 20 y el detalle de la zona adyacente al área de explotación en la Lámina 21.
2. Se realizaron imágenes panorámicas con representaciones visuales del sitio en etapa más avanzada del proyecto desde puntos de observación relevantes en función de la configuración de la zona: *i*) puntos ubicados en lugares representativos desde donde la intervención tomará una presencia destacada en el paisaje percibido; y, *ii*) puntos topográficamente altos, entre otros lugares significativos (Lámina 22 y Lámina 23).

Del análisis de la presencia física del emprendimiento se desprende que la intervención será visible desde un área acotada (Lámina 20).

Un observador que transite por el tramo de Ruta 8 comprendido entre las progresivas 321,200 km y 345,500 km, observará el emprendimiento por un trayecto de 13,4 km (57% del área analizada), pero siempre a una distancia mayor a los 10 km del emprendimiento. Desplazándose a 90 km/h, esta distancia se traduce en un período de tiempo de 8,9 minutos en que el emprendimiento es percibido por un observador. La mina no será percibida desde el tramo de Ruta 98 comprendido entre las progresivas 48,000 km y 69,400 km, ni desde el área protegida Quebrada de los Cuervos (Lámina 20).

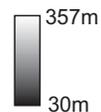
Considerando las viviendas ubicadas en la zona adyacente al área de explotación, como las más sensibles a recibir el impacto, se identifica que 18 de las 35 viviendas analizadas percibirán la mina en el paisaje (Lámina 21).

Si bien la cantera es percibida en el paisaje desde los puntos de observación definidos como prioritarios (puntos más altos del entorno inmediato), no se producen cambios sustanciales en el alcance de observación por tratarse de una depresión topográfica que no genera obstrucciones en la cuenca visual. Además, la presencia de vegetación arbustiva contribuirá de forma parcial a disminuir el impacto visual. Por lo expuesto, en tanto se adopten medidas para atenuar la percepción visual del emprendimiento, las cuales se presentan en el acápite 5.1.4, el impacto visual se considera poco significativo.

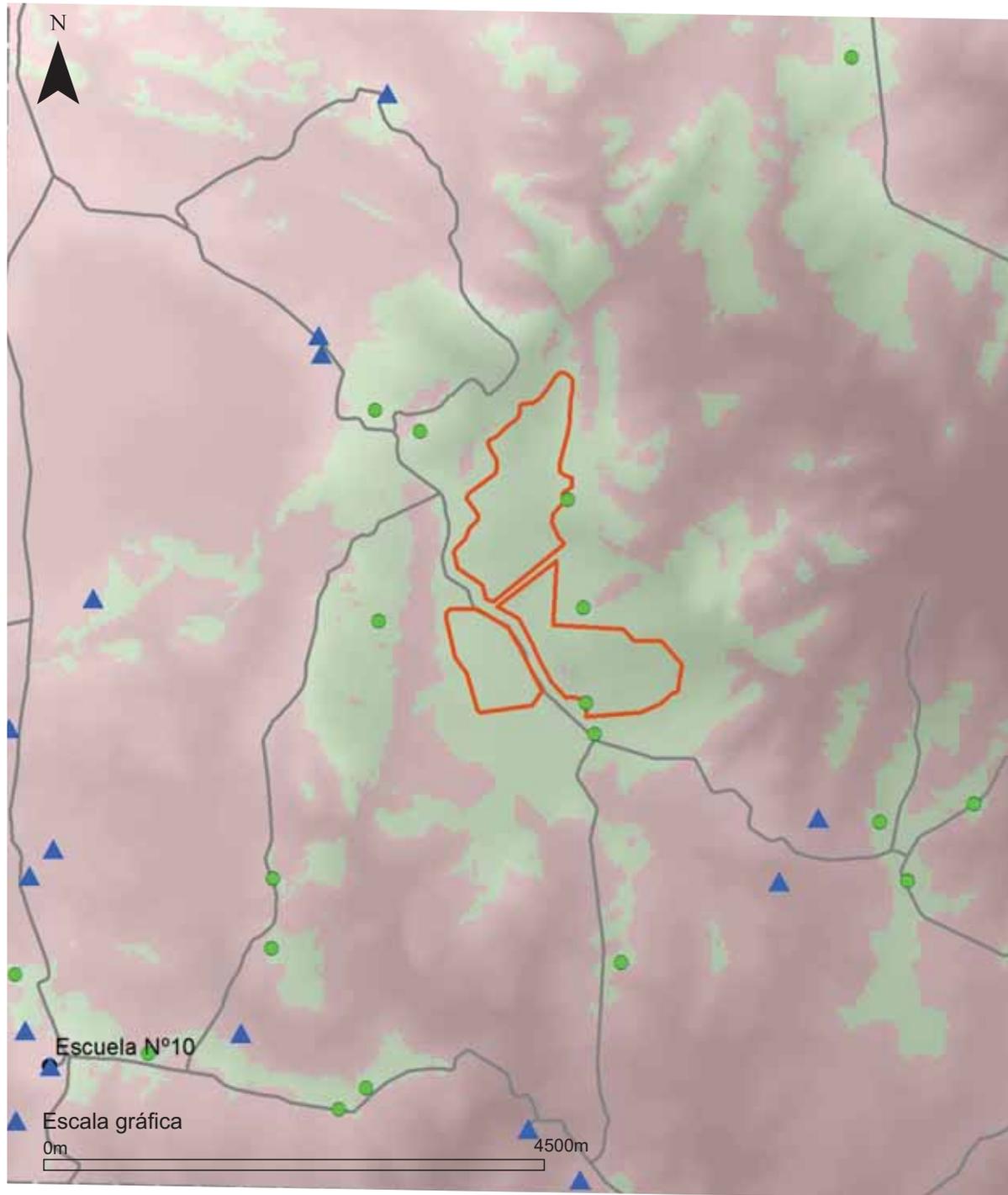


Referencias

-  Cantera
Proyectada
-  Área protegida
Quebrada de los Cuervos
-  Rutas
No visible
-  Rutas
Visible
-  Área no visible
-  Área visible



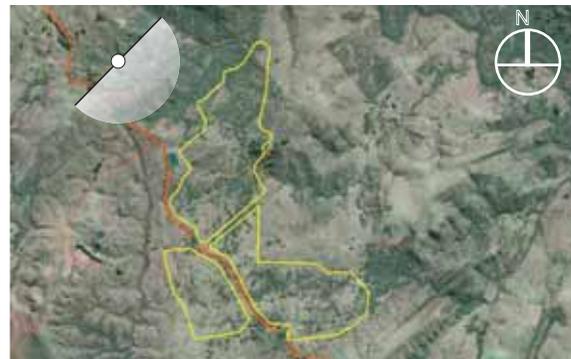
PROPIETARIO : EROMAR S.A.		LÁMINA : 20
UBICACIÓN	: TREINTA Y TRES	
PROYECTO	: EXPLOTACIÓN DE CALIZA	
LÁMINA	: CUENCA VISUAL	



Referencias

-  Cantera Proyectada
-  Viviendas sin visibilidad
-  Viviendas con visibilidad
-  Área no visible
-  Área visible
- Rutas**
-  No visible
-  Visible

 Estudio Ingeniería Ambiental	
PROPIETARIO : EROMAR S.A.	
UBICACIÓN : TREINTA Y TRES	LÁMINA :
PROYECTO : EXPLOTACIÓN DE CALIZA	21
LÁMINA : DETALLE CUENCA VISUAL	



	
PROYECTO : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS	
PROPIETARIO : EROMAR S.A.	
UBICACIÓN : TREINTA Y TRES	LÁMINA :
LÁMINA : REPRESENTACIÓN VISUAL DEL SITIO EN ETAPA FINAL DEL PROYECTO	22



ANTES



DESPUÉS



PROYECTO : **EIA Estudio Ingeniería Ambiental**

PROPIETARIO : EROMAR S.A.

UBICACIÓN : TREINTA Y TRES

LÁMINA : REPRESENTACIÓN VISUAL DEL SITIO
EN ETAPA FINAL DEL PROYECTO

LAMINA :

23

5.1.4 Medidas de mitigación

Afectación al paisaje

- Para las escombreras, se toma una cota de coronamiento cercana a la del entorno donde se desarrolla la pila a fin de mimetizarlas. Sus taludes presentarán pendientes de 75% aproximadamente, similares a algunas pendientes del entorno.
- En las canteras, se irán suavizando los taludes a medida que se vayan aproximando a su clausura. Las pendientes finales tendrán una relación aproximada de 2H:1V.
- A fin de restaurar los ambientes afectados por la explotación, se llevará a cabo un Plan de Revegetación, tanto en las escombreras como en las canteras a medida que se vayan aproximando a su clausura. Sus objetivos generales serán la restauración del manto edáfico y la cobertura vegetal. El mismo será elaborado y ejecutado por un equipo técnico que incluya especialistas en la materia.

Modificación, pérdida y fragmentación de hábitat

- Con el doble propósito de mitigar y compensar los impactos, se definirán áreas de Áreas Privadas Protegidas con Recursos Manejados (Lámina 24). Una de ellas incluye fundamentalmente a las quebradas de Otazo y de la Teja y sus bosques asociados, y la otra a la cañada del Saltadero. Además incluyen parte de todos los ambientes naturales descritos para el área (tal como se observa en la Lámina 24). Estas áreas serán gestionadas en el marco de un Plan de Manejo de Áreas Privadas Protegidas. Este será diseñado y ejecutado por un equipo técnico que incluya especialistas en conservación de biodiversidad.

Entre las principales medidas a implementar en el marco de dicho plan se sugiere la exclusión ganadera gradual en las áreas donde sea posible, por lo pronto en aquellas incluidas en los padrones 816, 5.937 y 5.938, propiedad del grupo empresarial de EROMAR S.A.. Este cambio determinaría el retiro de un impacto actual generado por la ganadería, lo que va a permitir una recuperación de la fauna local al aumentar la diversidad de ambientes (recuperación de pastizales de alto porte y del sotobosque en los bosques fluviales) y su fauna asociada. Esto generará un aumento de oportunidades de nicho para especies típicas de hábitat que han sufrido grandes modificaciones en nuestro país. Debido a que en el entorno inmediato se encuentran áreas de bosques serranos, es posible que para este sitio se dé un proceso de sucesión ecológica que a largo plazo lleve a la regeneración de un ambiente boscoso existente en tiempos previos a la alteración por el manejo ganadero.

Se prohibirá y controlará del ingreso del personal no autorizado en las Áreas Privadas Protegidas, de acuerdo a lo que se establezca en el Plan de Manejo de Áreas Privadas Protegidas. Se capacitará al personal sobre las medidas que se determinan, así como también sobre temas relacionados con la importancia de la conservación de fauna y flora.

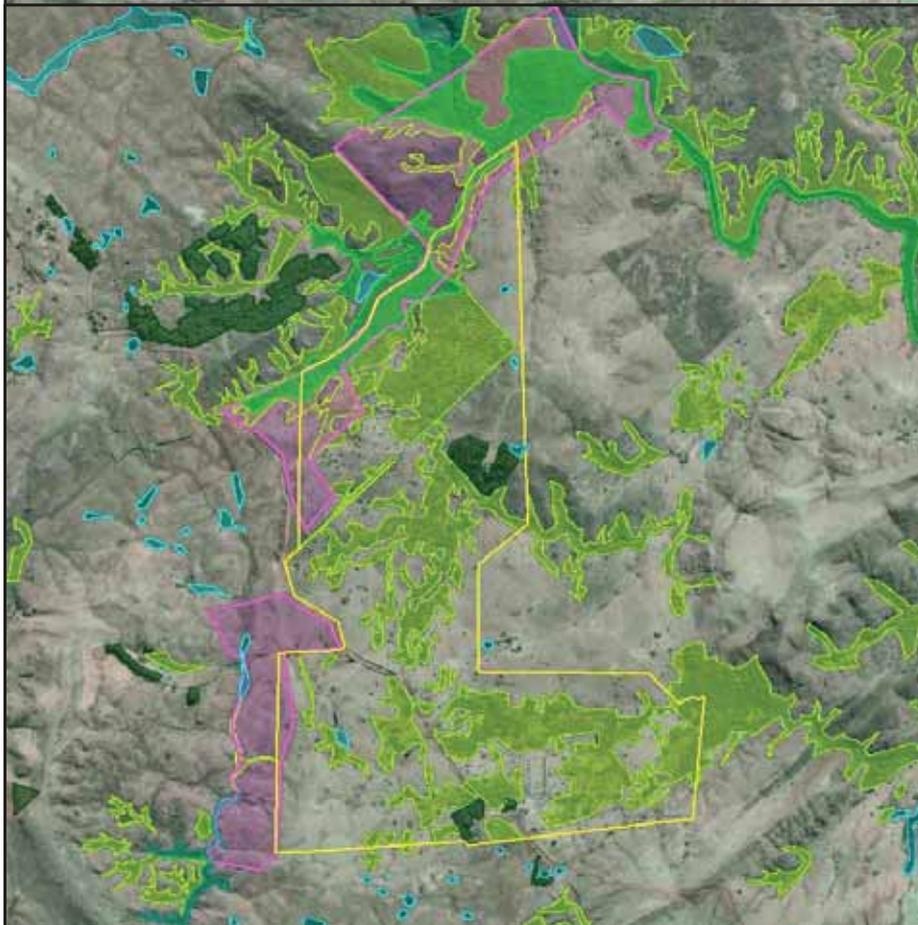
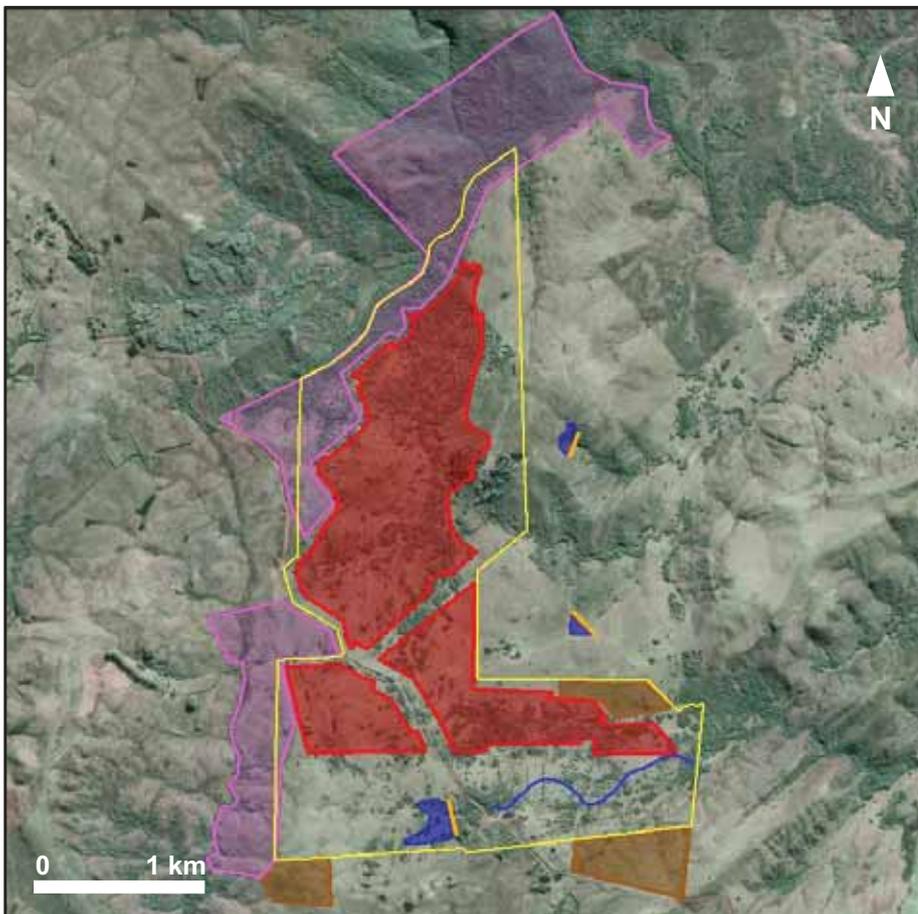
- A fin de evitar la proliferación e invasión de flora exótica, se elaborará un Plan de Monitoreo de Flora y Control de Flora Exótica. Este será diseñado y ejecutado por un equipo técnico que incluya especialistas en conservación de biodiversidad. Entre sus objetivos específicos se recomienda incluir la erradicación total de *Ulex europaeus*, dado que de acuerdo al diagnóstico realizado se estima que la invasión de esta especie se encuentra en una

fase primaria y muy localizada. Asimismo, se recomienda enfatizar los esfuerzos de control sobre el *Ligustrum lucidum* y *Lonicera japonica*, especialmente en la cañada Saltadero.

- Se realizará un Estudio Pormenorizado de Fauna y Flora a ejecutarse en las etapas más prematuras de desarrollo del emprendimiento. Sus objetivos serán la realización de un inventario completo de las especies fauna y flora, y determinar el uso del hábitat por parte las mismas. Para esto deberán realizarse relevamientos de campo en al menos cada estación durante un año. Esto constituye un insumo fundamental para la eficacia del Plan de Manejo de Áreas Privadas Protegidas, el Plan de Monitoreo de Flora y Control de Flora Exótica, y el Plan de Revegetación.

5.1.5 Conclusiones

En la medida que se apliquen las medias de mitigación previstas, se considera que los impactos asociados a la presencia física del emprendimiento serán admisibles.



REFERENCIAS

- Área Privada Protegida
- Cursos de agua
- Bañados
- Bosque serrano
- Bosque quebrada
- Pastizal, pajonal y matorral
- Forestación
- Bosque fluvial
- Sedimentador
- Escombrera
- PIT
- Caminería externa
- Caminería interna
- Canal de baipás
- Linea de impulsión
- Área de deslinde

PROPIETARIO : EROMAR S.A.

ESCALA :

UBICACION : TREINTA Y TRES

FIGURA :

PROYECTO : EXPLOTACIÓN DE CALIZA

24

FIGURA : ÁREAS DE EXCLUSIÓN CON RECURSOS MANEJADOS

FECHA :
NOVIEMBRE 2012

5.2 VOLADURAS

5.2.1 Identificación de posibles impactos

La ejecución de voladuras es un aspecto vinculado a la explotación del banco de roca caliza.

De este aspecto se derivan los siguientes impactos:

- Riesgo de accidentes en el manejo de explosivos.
- Afectaciones a la población por el uso de explosivos.

5.2.2 Valoración

En la siguiente matriz se presenta la valoración de los impactos identificados:

Impactos	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
Riesgo de accidentes en el manejo de explosivos.	O	-	2	5	B	I	1
Afectaciones a la población por el uso de explosivos.	O	-	2	5	M	I	3

5.2.3 Evaluación de Impactos

Riesgo de accidentes en el manejo de explosivos

La ejecución de las voladuras y el manejo de los explosivos estarán a cargo de una empresa barrenista contratada con vasta experiencia en el rubro. Asimismo, la actividad está regulada por las especificaciones y medidas de seguridad impuestas por el SMA.

El almacenamiento y abastecimiento de todos los elementos detonantes estará a cargo del SMA. Por lo tanto, su transporte al predio se realizará en las cantidades que el barrenista estime necesario para cada voladura, de modo que no se contará con polvorín para su almacenamiento en el pedimento minero.

La empresa cuenta con un Instructivo de Perforación y Voladura. Su objetivo es establecer todas las etapas a seguir en las tareas de Perforación y Voladura, de acuerdo a técnicas conocidas, de manera de lograr optimizar los resultados, tanto desde el punto de vista de la calidad de la piedra, granulometría de la roca volada y de la seguridad de las tareas.

Para minimizar el riesgo de accidentes el SMA impone una serie de especificaciones y medidas de seguridad, entre las cuales se destacan:

- Realizar un seguro del perímetro
- Utilización de retardadores
- Evacuación del personal
- Cartelería de advertencia de uso de explosivos en todo el perímetro de la mina
- Se dará aviso a los habitantes de los predios linderos un día antes de la realización de las explosiones

- Se detendrá el tránsito en el camino frentista al pedimento minero
- Se utilizarán sirenas de advertencia
- Se utilizarán colchones de neumáticos para minimizar la proyección de fragmentos de roca

Afectaciones a la población por el uso de explosivos

Las afectaciones a la población y a viviendas cercanas por el uso de explosivos, pueden ocurrir por el impacto de la onda expansiva o por las vibraciones generadas durante la explosión.

La frecuencia prevista de las voladuras será de entre 2 y 3 veces por semana.

La vivienda más próxima (V1 en Figura 4-25) se ubica 550 m al Oeste del límite de cantera más próximo. Tomando como referencia la experiencia de otras explotaciones de similares características como la cantera de CASA en Minas, en la cual existen viviendas y monitoreos sismográficos permanentes, se considera que no se producirán daños estructurales de ningún tipo sobre dicha vivienda.

De todas maneras, se recomienda realizar un monitoreo sismográfico de las vibraciones producidas en la vivienda V1 durante cada detonación.

Los monitoreos de las vibraciones producto de las voladuras se realizarán de acuerdo al Instructivo de Control de Vibraciones. Su objetivo es monitorear adecuadamente las vibraciones producto de voladuras e informar sus resultados. Incluye procedimientos de mediciones y seguimiento ambiental; acciones correctivas, preventivas y oportunidades de mejora; control de los equipos de medición y ensayo.

Asimismo, el monitoreo permitirá ajustar el diseño de la malla de perforación y voladura a fin de controlar con la mayor eficacia sus impactos.

5.2.4 Medidas de mitigación

En vista de las medidas de gestión previstas, no se considera necesario plantear medidas de mitigación específicas.

5.2.5 Conclusiones

En la medida que se apliquen las medidas de gestión previstas, se considera que este aspecto no tendrá impactos significativos.

5.3 TRÁNSITO INDUCIDO

5.3.1 Identificación de posibles impactos

Asociado a este aspecto se identifica como potenciales impactos el deterioro de la caminería y el riesgo de accidentes de tránsito.

5.3.2 Valoración

En la siguiente matriz se presenta la valoración del impacto identificado:

Impactos	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
Deterioro de la caminería	I/O/C	-	1	2	A	P	1
Riesgo de accidentes de tránsito	I/O/C	-	1	3	B	I	1

5.3.3 Evaluación de Impactos

Las labores mineras se realizarán de lunes a sábado en 2 turnos de 8 horas, iniciando a las 6:00 y finalizando a las 22:00 horas. Se excluye en principio el turno nocturno el cual se habilitará solo en forma excepcional.

La circulación de camiones de carga del material extraído se restringirá exclusivamente al interior del área de deslinde, desde los frentes de explotación hasta la planta trituradora o las escombreras. El incremento de tránsito fuera del área de deslinde será de escasa relevancia, estará asociado al transporte de maquinaria, materiales y personal fundamentalmente desde la ruta N°8 a través del camino Cuchilla de Dionisio.

Dado que las actividades productivas en la zona son fundamentalmente ganaderas y forestales, existe actualmente un importante tránsito de camiones de carga.

Por lo tanto, aumento de la tasa de deterioro de la caminería y el riesgo de accidentes de tránsito, generados por el emprendimiento, se considera escasa relevancia en referencia a la situación actual. De todas maneras se recomienda adoptar medidas de mitigación a fin de minimizar los impactos.

5.3.4 Medidas de mitigación

Para mitigar el deterioro de la caminería, la empresa se encuentra actualmente desarrollando un proyecto de mejora del trazado, altimetría y estado general del camino de acceso desde Ruta 8, en conjunto con la ITT y la Fundación Ruta 7.

En relación al riesgo de accidentes de tránsito, se instalará señalización de tránsito (velocidad máxima, cruces peatonales, salida de camiones); se realizarán programas de concienciación para personal propio y tercerizado; se controlará del cumplimiento de las normas de tránsito.

5.3.5 Conclusiones

Considerando las medidas de mitigación planteadas, se estima que el impacto de incremento del tránsito será poco significativo.

5.4 EMISIONES SÓLIDAS

5.4.1 Identificación de posibles impactos

Las emisiones sólidas del proyecto en estudio consisten en residuos asimilables a urbanos generados en las oficinas, el vestuario y el personal en el campo, además de

maderas, neumáticos, y residuos orgánicos provenientes de la limpieza del suelo; y residuos peligrosos correspondientes a chatarra, hidrocarburos usados, otros materiales generados en el mantenimiento de la maquinaria, y materiales contaminados con hidrocarburos. El principal impacto asociado a este aspecto es la contaminación del suelo y del agua por los residuos sólidos y sus lixiviados.

5.4.2 Valoración

En la siguiente matriz se presenta la valoración del impacto identificado:

Impactos	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
Afectación a la calidad del suelo y del agua	C/O	-	2	4	B	P	1

5.4.3 Evaluación de Impactos

La empresa cuenta con un Instructivo de Gestión de Residuos Sólidos elaborado en el marco del Sistema de Gestión Ambiental de la empresa.

Como norma general los residuos serán clasificados en el punto de generación en las siguientes categorías:

- 1) Residuos sólidos asimilables a domiciliarios
 - a) Residuos orgánicos compostables
 - b) Residuos sólidos asimilables a domiciliarios no compostables
- 2) Residuos industriales inocuos
 - a) Barros generados en planta de tratamiento de efluentes cloacales.
 - b) Polvos inertes - escombros
- 3) Residuos reciclables/reutilizables
 - a) Chatarra metálica limpia
 - b) Envases plásticos
 - c) Neumáticos y cintas de goma
 - d) Tambores vacíos limpios
 - e) Papel y cartón
 - f) Pallets de madera
- 4) Residuos sólidos contaminados
 - a) Sólidos impregnados o adheridos a sustancias contaminantes, como trapos sucios con aceite o grasa, solventes, combustibles, envases y madera contaminada.
 - b) Pilas y baterías
 - c) Cartuchos de tóner y tinta
 - d) Lámparas y tubos fluorescentes
- 5) Residuos líquidos inflamables

La forma y lugar de la disposición final de los residuos serán establecidos en acuerdo con la Intendencia de Treinta y Tres.

Por otro lado, como resultado de las actividades mineras propiamente dichas se generarán residuos vegetales y materiales de destape y estériles que también constituyen emisiones sólidas inherentes el emprendimiento.

En cuanto a la gestión de los residuos vegetales, cabe destacar que la remoción de la cobertura vegetal va a efectuar de forma gradual a lo largo de la fase de operación proyecto, de modo tal que a cada etapa de avance del frente de explotación se removerá la vegetación necesaria para permitir dicho avance. Por lo tanto, la

generación de residuos vegetales va a tener lugar a una tasa relativamente baja y continua.

Los residuos vegetales derivados de la remoción de árboles y arbustos serán clasificados en leñosos y no leñosos. Los clasificados como leñosos podrán ser comercializados o cedidos al público general, para lo cual se gestionará la autorización correspondiente ante la Dirección General Forestal del MGAP, o bien serán distribuidos entre el personal del emprendimiento para su consumo particular. Los clasificados como no leñosos serán procesados mediante una chipeadora para su reducción en volumen, y serán transportados para su disposición final en un sitio establecido para tal fin en acuerdo con la Intendencia de Treinta y Tres.

5.4.4 Medidas de mitigación

En la medida que se implementen las medidas de gestión previstas, se considera innecesario plantear medidas de mitigación para este aspecto.

5.4.5 Conclusiones

En la medida que se implementen las medidas de gestión previstas, se considera que no se generarán impactos significativos asociados a este aspecto.

5.5 EMISIONES LÍQUIDAS

5.5.1 Identificación de posibles impactos

Las emisiones líquidas generadas por el emprendimiento consisten en los efluentes cloacales de baños y cocina. Sin embargo, dado que las mismas serán almacenadas en su totalidad en un pozo impermeable para su posterior disposición final a cargo de una empresa barométrica contratada, no se analizará su potencial impacto en el sitio del proyecto.

Por otro lado, se incluye en este aspecto el arrastre de material particulado por los escurrimientos superficiales en el piso de la cantera y la zona de acopios, ya que también pueden afectar la calidad de los cursos de agua receptores.

Finalmente se incorporan a este aspecto los potenciales aportes de material particulado e hidrocarburos a los cursos de agua como resultado del lavado de la maquinaria móvil.

5.5.2 Valoración

En la siguiente matriz se presenta la valoración del impacto identificado:

Impactos	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
Afectación a la calidad de los cursos de agua receptores	C/O	-	3	5	M	P	3

5.5.3 Evaluación de Impactos

La magnitud de las afectaciones que podrían producirse como resultado de un aporte de sólidos suspendidos depende de: la duración y frecuencia de la exposición, la toxicidad, el tamaño y tipo de partícula, la turbidez de fondo, el momento del suceso, la existencia de otros factores de estrés y el estado general de la biota.

Las partículas suspendidas dispersan la luz del sol, actuando en detrimento de la actividad de los organismos fotosintetizadores. Los principales efectos sobre los peces se asocian con alteraciones de su fisiología, comportamiento (capacidad de alimentación, respuesta de escape, territorialidad) y hábitat (pérdida de áreas de desove y cría), todo lo cual puede repercutir negativamente sobre las tasas de crecimiento poblacional. El Decreto 253/79 establece que las concentraciones de sólidos suspendidos totales no podrán exceder 150 mg/L en el vertido de aguas a un curso Clase 3.

El lavado de la maquinaria se realiza según lo establecido en el Instructivo específico de Lavado de Equipos Móviles del SGA de la empresa, el cual tiene por objeto mantener en condiciones los equipos y manejar con seguridad los residuos derivados del lavado. Este instructivo estipula que el lavado se realizará únicamente en la plataforma de lavado, provista de una cámara separadora-decantadora hacia la cual fluyen todos los efluentes. La disposición final de los residuos sólidos contaminados (trapos, polvo) y los residuos líquidos (solventes usados) se realizará de acuerdo a lo establecido en el Procedimiento específico de Gestión de Residuos.

5.5.4 Medidas de mitigación

Para evitar al aporte de sólidos a los cursos fluviales, se conformará una unidad de sedimentación para cada cantera, a localizarse tal como se indica en el plano de Layout general del proyecto.

Los escurrimientos que no sean consumidos por la planta cementera serán conducidos hacia las unidades de sedimentación mediante bombeo desde pozas en el interior de cada cantera, las cuales funcionarán como sedimentadores primarios.

Para evitar la rápida colmatación de estas unidades, y maximizar su eficacia, deberán tener una profundidad efectiva de al menos de 4 m. Su construcción se realizará mediante la conformación de diques en vías de drenaje con pendientes pronunciadas a fin de minimizar su relación superficie/volumen.

Cada una de estas unidades de sedimentación será diseñada para lograr un tiempo de retención mínimo de 1 hora ante un evento pluviométrico extremo de 50 mm/hora, teniendo en cuenta el área de su cuenca de aporte (Lámina 19). El tiempo de retención de 1 hora corresponde al mínimo necesario para la sedimentación de los sólidos suspendidos de granulometría mayor al limo fino (50 μ m).

5.5.5 Conclusiones

En la medida que se apliquen las medias de gestión y mitigación previstas, se considera que no habrá impactos significativos asociados a este aspecto.

De todas modos, se considera necesario realizar un monitoreo de calidad de agua, controlando al menos sólidos, hidrocarburos, nitrato, conductividad, alcalinidad, pH, oxígeno disuelto y temperatura.

5.6 EMISIONES A LA ATMÓSFERA

5.6.1 Identificación de posibles impactos

Las emisiones a la atmósfera comprenden el material particulado resuspendido por los movimientos de maquinaria y camiones, y por las voladuras. Sus impactos asociados son la afectación local a calidad del aire y a la biota por acumulación de material particulado.

5.6.2 Valoración

En la siguiente matriz se presenta la valoración de los impactos identificados:

Impactos	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
Afectación a la población por material particulado	O	-	2	4	M	I	2

5.6.3 Evaluación de Impactos

Las emisiones a la atmósfera generadas por el emprendimiento ocurrirán fundamentalmente durante la etapa de operación. Las más significativas corresponden a emisiones difusas de material particulado generadas durante la extracción, carga y transporte del material extraído. La cantidad de material particulado emitido a la atmósfera es proporcional al volumen de material procesado, y depende también del contenido de partículas finas de la superficie intervenida y de la humedad del material procesado.

El polvo consiste en material sólido en estado fino de subdivisión tal que las partículas son lo suficientemente pequeñas como para ser transportadas por el viento (Farmer, 1993). El polvo puede ser problemático por sus efectos tanto químicos y/o físicos sobre el ambiente.

Para evaluar la afectación local a la calidad del aire, producto de la operación de la cantera, se consideró una fuente de área de 206.000 m², correspondiente al frente de explotación más próximo a la vivienda más cercana afectada (PIT 2, pit Suroeste). A dicha fuente de área se le asociaron las emisiones generadas en la manipulación y carga del material extraído y en el tránsito de vehículos por caminos no asfaltados internos al área de explotación. Además se consideró la afectación debida a la circulación de camiones por el camino de acceso a la escombrera y a la planta trituradora (caminos no asfaltados externos al área de explotación).

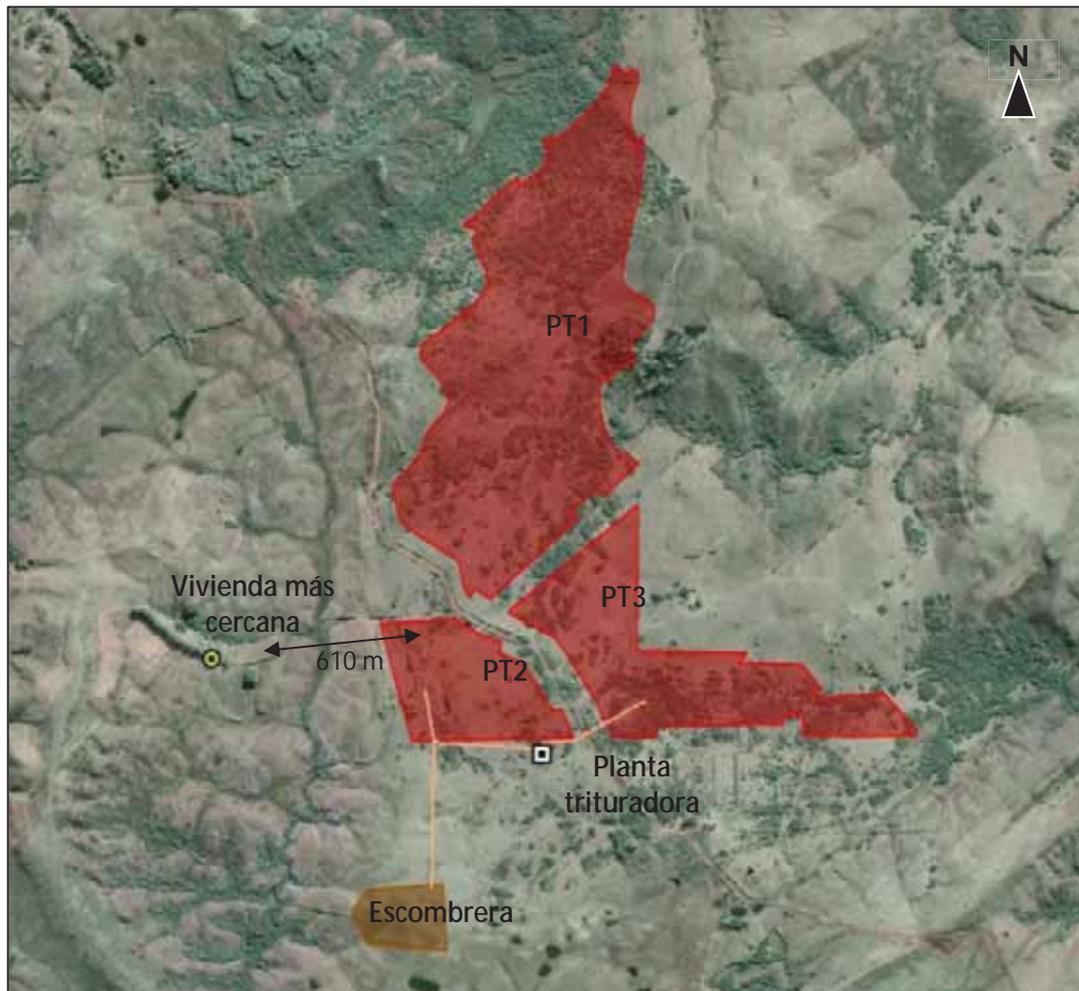


Figura 5-1: Ubicación de la vivienda más cercana

Los parámetros tomados como referencia corresponden a la propuesta del Grupo Gesta Aire. Los niveles allí definidos consisten en valores guía de tipo primario, con fines de preservación de la salud (Tabla 5-2).

Tabla 5-2: Concentraciones máximas permitidas

Contaminante	Período de muestreo	Concentración ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Frecuencia de excedencia permitida
PM10	24 hs	150 (*)	No debe superarse más de una vez al año
	Anual	50 (*)	

(*) Se refiere a medias aritméticas.

Luego, se aplicó el criterio de predecir mediante una modelación los valores de calidad de aire a los efectos de verificar el cumplimiento de los valores guía de referencia en el entorno de la cantera y en particular en la vivienda más cercana.

La simulación de la dispersión del material particulado se realizó mediante el modelo US EPA AERMOD. El mismo permite la modelación conjunta de varias fuentes y la simulación de terreno complejo. Se utilizó además una interfaz denominada AERMOD - VIEW (Lakes Environmental, Canadá), que permite procesar los datos generados, elaborar distintas predicciones de concentración, y visualizar los resultados generando mapas de concentración en los distintos escenarios modelados.

Para estimar la carga contaminante de partículas emitidas se emplearon los factores de emisión de la EPA.

Cálculo de los factores de emisión

El cálculo de la carga contaminante total se realizó mediante la suma de las emisiones de partículas que tiene lugar en cada una de las actividades que generan emisiones de este contaminante en el emprendimiento.

Las principales actividades o fuentes emisoras de partículas identificadas son:

- Desagregación de la roca (voladura).
- Emisiones generadas en la manipulación y carga del material extraído.
- Resuspensión de partículas depositadas en el suelo debidas al tránsito de vehículos por caminos no asfaltados.

Desagregación de la roca

La desagregación del material rocoso en la explotación se realizará mediante voladuras. Considerando que cada voladura presenta una duración muy breve, y que como máximo se realizarán 3 detonaciones por semana, el impacto generado se consideró de baja magnitud.

Emisiones durante la manipulación del material desagregado

Para estimar las emisiones de material particulado por efecto del movimiento y carga del material desagregado se utilizaron los factores de emisión de la US EPA, Capítulo 13, Fuentes Misceláneas (*Sección 13.2.4 - Aggregate Handling and Storage Piles*). La ecuación se presenta a continuación:

$$FE (kg/ton) = k * 0,0016 * \frac{(U / 2,2)^{1,3}}{(M / 2)^{1,4}}$$

Dónde:

FE: Factor de emisión de PM10 (kg/ton)

K: Coeficiente de tamaño de partículas (adimensional)

U: Velocidad del viento (m/s)

M: Contenido de humedad del material (%)

En este caso se consideró un valor del coeficiente $k = 0,35$ (para PM10), una velocidad promedio del viento $U = 4,5$ m/s (según el punto 4.1.1) y un contenido de humedad $M = 0,2\%$ (correspondiente a piedra caliza).

En la Tabla 5-3 se presenta el factor de emisión resultante, expresado en kg de PM10 por tonelada de material procesado.

Tabla 5-3: Factor de emisión de material particulado – Manipulación del material procesado

K	0,35
U (m/s)	4,50
M (%)	0,20
FE (kgPM10/ton)	0,036

Resuspensión de partículas depositadas en el suelo debido al tránsito de vehículos por caminos no asfaltados

Para vehículos que transitan en caminos sin pavimentar las emisiones de material particulado se estimaron utilizando los factores de emisión de la US EPA, AP-42, Capítulo 13, Fuentes Misceláneas (*Sección 13.2.2 - Unpaved Roads*) el cual tiene la siguiente expresión:

$$FE (kg/VKT) = k * 0,281 * (s / 12)^a * (W / 3)^b$$

Dónde:

EF: factor de emisión específica para el tamaño de partícula (kg/km recorrido)

k, a, b: constantes empíricas

s: contenido de limos en la superficie del camino (%)

W: peso del camión (ton)

En la Tabla 5-4 se presentan los valores adoptados para cada uno de los parámetros mencionados anteriormente (para PM10).

Tabla 5-4: Parámetros - Emisión de material particulado desde caminos no asfaltados

Parámetro	Valor	Nota
k	1,50	Considerando PM10
a y b	0,90 y 0,45	PM10
s	10%	Para industria de extracción de piedra
W (ton)	31	Camión vacío
	71	Camión lleno

A continuación se presenta el factor de emisión resultante, expresado en kg de PM10 por km recorrido, para un camión lleno y vacío.

Tabla 5-5: Factor de emisión de material particulado – Tránsito de vehículos por caminos no asfaltados

	EF (kgPM10/Km recorrido)
Camión vacío	1,02
Camión lleno	1,49

En la Tabla 5-6 se resumen los factores de emisión calculados para cada actividad.

Tabla 5-6: Resumen de los factores de emisión calculados

Actividad considerada	FE _{PM10}
Movimiento de material (kgPM10/ton material)	0,036
Tránsito de camiones llenos en caminos no asfaltados (kgPM10/km recorrido)	1,49
Tránsito de camiones vacíos en caminos no asfaltados (kgPM10/km recorrido)	1,02

En la Tabla 5-7 se presentan algunos parámetros necesarios para estimar la emisión total de material particulado asociada a la operación de la cantera.

Tabla 5-7: Parámetros necesarios para estimar la emisión de material particulado

Actividad considerada	Valor
Movimiento de material (ton/día)	4.603
Caminería interna (km)	0,170
Caminería externa (km)	1,100
Capacidad del camión (m ³)	40
N° camiones/día	115

En la Tabla 5-8 y Tabla 5-9 se presentan los valores de emisión resultantes.

Tabla 5-8: Valores de emisión resultantes - Cantera

Actividad considerada	Emisión PM10 (ton/día)
Movimiento de material	0,164
Tránsito de camiones llenos en caminería interna	0,029
Tránsito de camiones vacíos en caminería interna	0,020
Total	0,213

Tabla 5-9: Valores de emisión resultantes - Caminería externa

Actividad considerada	Emisión PM10 (ton/día)
Tránsito de camiones llenos en caminería interna	0,188
Tránsito de camiones vacíos en caminería interna	0,130
Total	0,318

Cálculo de dispersión del material particulado

Las emisiones de PM10 estimadas se emplearon como dato de entrada al modelo US EPA AERMOD para determinar las concentraciones máximas de material particulado PM10 en las cercanías del proyecto.

Los datos requeridos por el modelo son:

- Meteorología

Con respecto a la información meteorológica utilizada, debido a que se requiere un conjunto muy importante de datos de alta complejidad para su adquisición, o inclusive mediciones que no se realizan en el país, se utilizaron datos ya disponibles, generados para la zona de Villa Rodríguez (San José) mediante modelos matemáticos climáticos globales basados en estaciones meteorológicas regionales (modelo MM5). El período de datos considerado es 2000 a 2007 inclusive.

Con el propósito de evaluar qué tan distinto es el comportamiento de los vientos en la zona del emprendimiento y en la zona donde se dispone de la información meteorológica, a continuación se presenta la comparación de la distribución de los vientos a través de la rosa de vientos para valores promedios anuales.

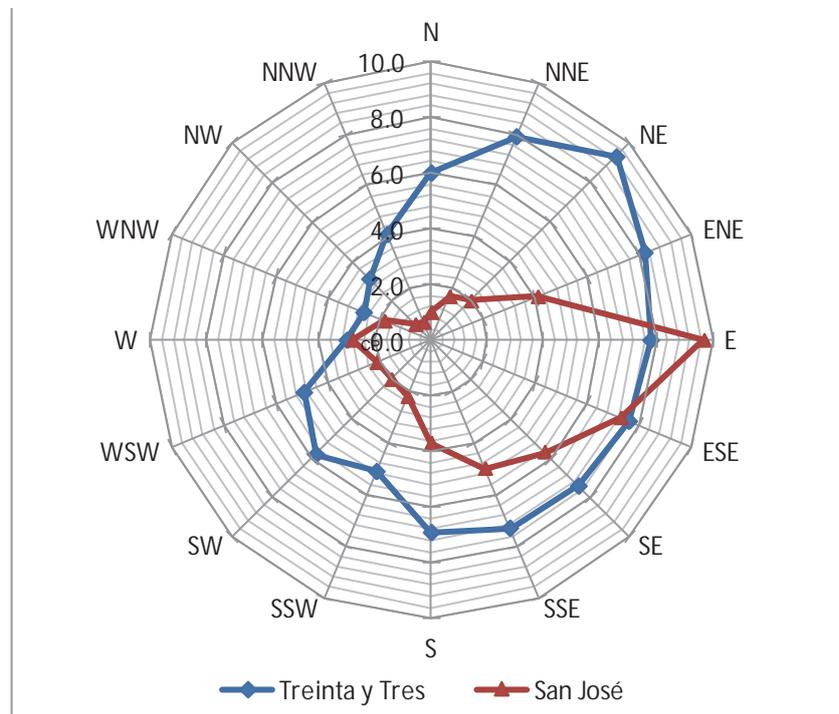


Figura 5-2: Comparación de las rosa de vientos promedios anuales

En la misma se indica el porcentaje del tiempo desde donde sopla el viento.

Ambas zonas presentan, como es habitual en nuestro país, una marcada incidencia de vientos desde el E.

- Modelo del terreno

Se trabajó sobre la base de las curvas de nivel cada 2 m del GoogleEarth. A continuación se presenta el modelo del terreno generado por el módulo AERMAP a partir de las curvas de nivel incorporadas.

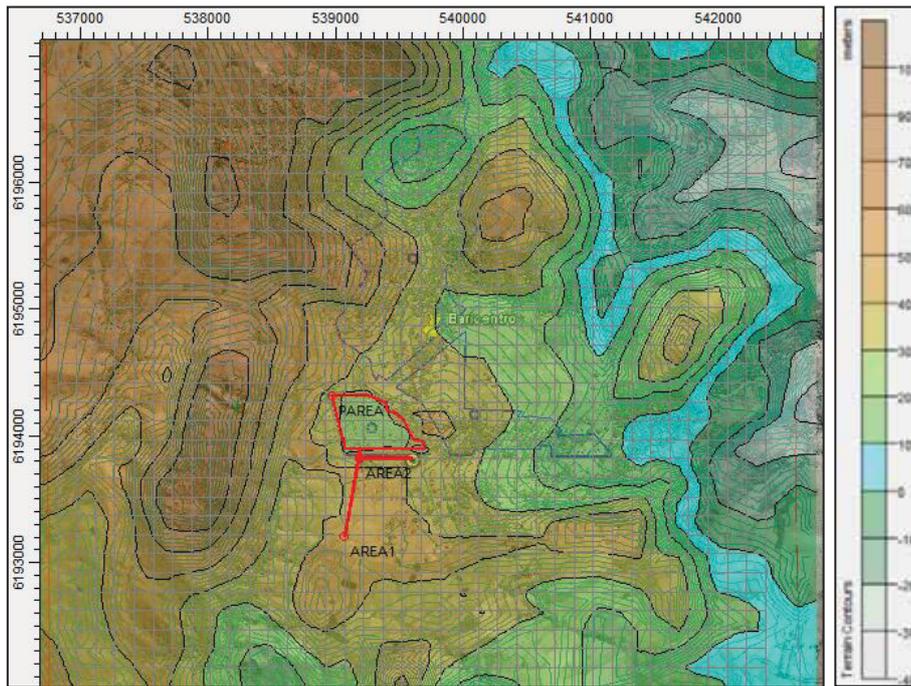


Figura 5-3: Modelo del terreno – Vista en planta

- Caracterización de las fuentes de emisión

El desarrollo del modelo comprende además el estudio de las fuentes de emisión. A continuación se presentan las características de las fuentes contaminantes consideradas.

Tabla 5-10: Características de las fuentes contaminantes

	Cantera	Caminería externa
E_{PM10} (g/s/m ²)	$1,198 \times 10^{-6}$	$4,177 \times 10^{-4}$
Altura de la emisión (m)	-15 (*)	0
Geometría del área	Irregular	Lineal
Dimensiones del área	206.000 m ²	400 x 8 m (hacia trituradora) 700 x 8 m (hacia escombrera)

(*) De forma de considerar el efecto de refugio que provee la propia cantera se adoptó una profundidad media de 15 m (se prevén profundidades mayores a los 30 m por debajo del nivel del terreno).

- Grilla de cálculo

Se adoptó una grilla de cálculo uniforme, cuadrada, de 5,5 km de lado, con un paso de cálculo de 150 m.

Resultados de la Modelación

A continuación se presentan las concentraciones obtenidas en la vivienda más cercana.

Tabla 5-11: Resultados obtenidos en la vivienda más cercana

Receptor	$C_{\text{máx diaria}} (\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$C_{\text{máx anual}} (\mu\text{g}/\text{m}^3)$
Vivienda más cercana	39,40	4,65

De acuerdo a la estimación de las emisiones de material particulado realizada y a los resultados de la dispersión del mismo, se concluye lo siguiente:

- Las mayores concentraciones de PM10 se dan dentro del área de explotación, con un valor máximo obtenido para las concentraciones máximas diarias de $4.029 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y de $388 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la concentración media anual. Ambos valores son superiores a los sugeridos por la guía de referencia adoptada ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente).
- En la vivienda más cercana no se verán superados los valores máximos sugeridos por la guía de referencia adoptada, ya que el máximo diario será de $39,40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y el máximo anual de $4,65 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valores muy inferiores a los considerados por la guía.
- Es importante señalar que el modelado se realiza para la condición de máximo avance de explotación en el PT2. Debido a que el avance de la explotación es progresivo, este máximo tendrá lugar solo en determinado momento del desarrollo de la explotación.

5.6.4 Medidas de mitigación

A fin de reducir las emisiones de material particulado a la atmósfera, se proponen las siguientes medidas:

- Se realizará el riego periódico en las explanadas de operaciones de los frentes de explotación y caminos internos activos, de manera de favorecer la aglomeración del material particulado y su asentamiento. El mismo se realizará al menos dos veces al día, salvo en días de lluvia o alta humedad.
- El sistema de cintas transportadoras desde la trituradora hacia la planta cementera, contará con aspersores de agua en todos los puntos de transferencia, a fin de que se incorpore al aire la menor cantidad posible de material particulado.
- Evitar efectuar las voladuras en condiciones de vientos fuertes, tomando en cuenta para su planificación los pronósticos meteorológicos.
- A fin de llevar un registro de la afectación a la vivienda más próxima al emprendimiento (V1), se realizará un monitoreo permanente del material particulado incidente sobre la misma.

5.6.5 Conclusiones

Del análisis precedente se concluye que si bien el proyecto genera emisiones difusas de material particulado, en tanto se apliquen las medidas de mitigación previstas la afectación a la calidad del aire por generación de polvo resultará aceptable.

5.7 EMISIONES SONORAS

5.7.1 Identificación de posibles impactos

Las fuentes de ruido identificadas son debidas a los movimientos de maquinaria y camiones, la operación de la planta trituradora y a las voladuras. Los impactos asociados son las molestias a población local y la afectación a la biota.

5.7.2 Valoración

En la siguiente matriz se presenta la valoración del impacto identificado:

Impactos	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
Molestias a población local por aumento del nivel sonoro	C/O	-	2	2	B	I	1

5.7.3 Evaluación de Impactos

Para evaluar el impacto de las emisiones sonoras en las viviendas y receptores más cercanos se estimó el nivel sonoro de las fuentes y se lo comparó con los valores admisibles por la normativa brasilera para zonas rurales. La metodología empleada se puede resumir en los siguientes pasos:

1. Se estima el nivel sonoro que emite cada una de las fuentes consideradas.
2. Se calcula el nivel sonoro que generan las fuentes en el receptor en base a la metodología empleada en la norma UNIT ISO 9613-2.
3. Se compara este valor más el ruido de fondo con el valor límite para zonas rurales establecido en la norma brasilera CETESB/L11.032:

Tabla 5-12: Valores límite para zonas rurales establecido en la norma brasilera CETESB/L11.032

Clasificación de áreas	Período	Nivel de ruido dB(A)
Rural	07:00 a 19:00	50
	19:00 a 22:00	45
	22:00 a 07:00	40

Este impacto es producido por las diferentes fuentes de emisión de ruido que existen en el emprendimiento, entre las cuales los movimientos de maquinaria (fuente continua), la trituradora (fuente continua), y la ejecución de voladuras (fuente discontinua) son las más importantes, ya que son las de mayor nivel de generación de

ruido. Se pueden identificar otras fuentes, tales como el tránsito de camiones, pero éstos alcanzan valores menores.

En cuanto a las voladuras, dado que las mismas presentan una duración muy breve, y que como máximo se producirán tres veces por semana y en horario diurno, el impacto generado se consideró de baja magnitud.

Se evaluó el ruido que será generado por la maquinaria móvil en la zona de explotación y carga. Acorde a la experiencia de monitoreos realizado usualmente por DATA MONITOREO S.R.L, se asumió que el nivel de ruido máximo que puede emitir uno de los equipos móviles es de 95 dB(A) a 1 m de distancia, el cual corresponde a un tractor avanzando a plena carga.

También se consideró el ruido generado por la trituradora la cual corresponde a una fuente fija puntual, que operará en horario diurno. Se asumió que el nivel sonoro emitido por este equipo es de 105 dB(A) a 1 m de su base.

Para estudiar el impacto sonoro generado por la maquinaria en la zona de explotación y carga, junto con la trituradora se analizarán la incidencia sobre la vivienda más cercana (identificada como V1), ubicada 900 m al Oeste del baricentro del PIT 2, y a 1.230 m al Oeste de la ubicación de la trituradora (Figura 5-4).



Figura 5-4: Ubicación de la vivienda más próxima (V1) y las principales fuentes de ruido

Para calcular el nivel sonoro que genera la fuente en el receptor se utilizó la Norma ISO 9613-2 (Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors), que establece criterios de propagación de ruido en ambientes abiertos.

A efectos de modelar la propagación del ruido se aplicó un criterio conservador, considerando en el estudio de atenuación del nivel sonoro debido a la divergencia geométrica, la atenuación atmosférica y el efecto del suelo (se despreció la atenuación debido a la vegetación, etc.).

El suelo se consideró duro en la zona de la fuente, mientras que en la zona del receptor V1 y en la zona media se consideró poroso (cubierta de pasturas). Para evaluar la atenuación atmosférica, se consideró un factor α de 2,8 dB/km, una temperatura de 20°C, una humedad del 70%, y una frecuencia nominal de 500 Hz.

Los valores obtenidos en el receptor considerado se presentan a continuación. Cabe señalar que, como valor de ruido de fondo se consideró 40 dB(A), dadas las características de la zona.

Tabla 5-13: Nivel de ruido

Fuente	Nivel de emisión [dB(A)]	Distancia al receptor (m)	Nivel de ruido en V1 [dB(A)]
Trituradora	105	1230	29,6
Maquinaria	95	900	23,2
Ruido base - Diurno			40,0
		Total	40,5

Se concluye que, para todos los receptores, y aplicando un criterio conservador, se cumple con el límite de nivel sonoro admisible establecido en la normativa de referencia de 45 dB(A) para el horario comprendido entre las 19 y 22 hs que corresponde al horario máximo de finalización de la jornada de trabajo. Asimismo, tomando en cuenta el efecto disipador de la vegetación, se espera que los niveles de ruido en el receptor más próximos sean incluso menores a los estimados en la modelación realizada.

5.7.4 Medidas de mitigación

Debido al que el incremento del nivel sonoro en la vivienda más cercana (V1) será de 0,5 dB(A) respecto al nivel de sonoro de base diurno no se considera necesaria la implementación de medidas de mitigación.

5.7.5 Conclusiones

Se concluye que el impacto producido por las emisiones sonoras del emprendimiento resulta no significativo.

6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Se plantea un Plan de Gestión Ambiental (PGA) que comprende los programas necesarios para un adecuado seguimiento del emprendimiento, a ejecutarse conjuntamente con la gestión puramente extractiva. Esta gestión extractiva se lleva adelante según el procedimiento presentado en el Documento de Proyecto.

Para ello se proponen los siguientes programas, los cuales se enfocan en cada una de las etapas del proyecto:

- PGA- Fase de construcción
- PGA- Fase de operación:
 - Programa de manejo y control operacional
 - Programa de monitoreo
 - Programa de reducción de riesgos y gestión de contingencias
- PGA- Fase de clausura

6.1 PGA – FASE DE CONSTRUCCIÓN

La implantación del emprendimiento previo a las actividades mineras propiamente dicha, implica varias actividades de preparación del terreno e instalación de infraestructura.

Entre ellas, se destaca:

- Identificación del área de deslinde y del banco a explotar
- Construcción de la caminería interna al predio
- Mejora del trazado, altimetría y estado general del camino Cuchilla de Dionisio
- Instalación de señales de tránsito en camino Cuchilla de Dionisio
- Construcción del edificio de servicios
- Diseño y construcción de las unidades de sedimentación
- Destape

6.2 PGA – FASE DE OPERACIÓN

6.2.1 Programa de manejo y control operacional

Este programa indica las actividades de control que se deben llevar adelante para realizar el seguimiento de la explotación. Los sistemas de control apuntan a verificar la respuesta del ambiente ante la instalación de un determinado emprendimiento, siendo la forma de verificar que se esté llevando adelante adecuadamente el PGA.

En el siguiente cuadro se presenta un conjunto de medidas de control que serán ejecutadas:

PLANES DE CONTROL DEL PROYECTO MINERO	
FACTOR IMPACTADO	CONTROL
Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Riego periódico en las explanadas de operaciones de los frentes de explotación y caminos internos activos • Se tendrán en cuenta los pronósticos meteorológicos a fin de evitar planificar voladuras con condiciones de vientos fuertes.
Agua superficial	<ul style="list-style-type: none"> • Control del adecuado funcionamiento del sistema de evacuación de pluviales. • Mantenimiento periódico del canal de baipás y las unidades de sedimentación de modo de verificar el adecuado funcionamiento hidráulico de los mismos. • Control periódico de que la profundidad efectiva de las unidades de sedimentación no sea inferior a 4 m.
Suelos	<ul style="list-style-type: none"> • Control visual periódico del área de circulación de maquinaria y su entorno, advirtiendo posibles zonas contaminadas con hidrocarburos. • Control de que las tareas de limpieza general del predio se realicen regularmente y según lo estipulado en el SGA de la empresa.
Fauna y flora	<ul style="list-style-type: none"> • Control del cumplimiento de lo establecido en el Plan de Manejo de Áreas Privadas Protegidas. • Control del cumplimiento de lo establecido en el Plan de Monitoreo de Flora y Control de Flora Exótica. • Control del cumplimiento de lo establecido en el Plan de Revegetación.
Infraestructura vial	<ul style="list-style-type: none"> • Control del estado de las señalizaciones de tránsito de la caminería de acceso al predio. • Control del buen estado del la caminería de acceso al predio.
Topografía	<ul style="list-style-type: none"> • Control del estado de integridad de las marcas de delimitación de la zona de explotación y de pies de talud. • Control de que los límites establecidos no sean sobrepasados.
Riesgo de accidentes en la cantera	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener carteles advirtiendo precaución por la salida de camiones y el uso de explosivos en la zona. • Durante la explotación del frente se irán conformando taludes perimetrales, los cuales adoptarán pendientes de modo que la estabilidad no se vea comprometida. • Las voladuras se realizarán acorde a las especificaciones y medidas de seguridad impuestas por el SMA.

6.2.2 Programa de monitoreo

Se realizará un monitoreo permanente de calidad de agua y aire de acuerdo a los procedimientos especificados en el SGA de la empresa. En el mismo se estipula la elaboración de un Plan de Monitoreo de Emisiones y un Plano General de Monitoreo Ambiental en el cual se establecen los puntos de monitoreo. Los resultados obtenidos son registrados y evaluados de acuerdo a la reglamentación vigente para cada caso.

Se realizará un Plan de Monitoreo de Flora y Control de Flora Exótica. Este será diseñado y ejecutado por un equipo técnico que incluya especialistas en conservación de biodiversidad. En el marco del mismo se realizará el monitoreo de los cambios que producidos sobre la flora autóctona y de la eventual proliferación de flora exótica.

Se realizará un Estudio Pormenorizado de Fauna y Flora a ejecutarse en las etapas más prematuras de desarrollo del emprendimiento. Sus objetivos serán la realización de un inventario completo de las especies fauna y flora, y determinar el uso del hábitat por parte las mismas.

El Programa de Monitoreo tiene cinco objetivos básicos:

- Tener un control de las emisiones que produce la mina
- Establecer una robusta línea de base del estado general de los hábitat
- Monitorear los cambios producidos sobre los hábitat
- Aportar los insumos necesarios para el desarrollo del Plan de Control de Flora Exótica y el Plan de Manejo de las Áreas Privadas Protegidas
- Conocer la afectación directa al entorno producida por la actividad minera

A continuación se presenta la propuesta para la implementación de los programas de monitoreo, los cuales podrán ser ajustados acorde a los requerimientos.

6.2.3 Programa de reducción de riesgos y gestión de contingencias

La empresa cuenta con un SGA que contiene los procedimientos e instructivos necesarios para la prevención, respuesta y seguimiento ante eventuales contingencias como ser derrames de hidrocarburos, incendios, explosiones accidentales, entre otras.

6.3 PGA – FASE DE CLAUSURA

El PGA - Fase de clausura se ejecuta a través de tareas concretas que comenzarán a desarrollarse durante la actividad extractiva y se extenderán hasta luego de finalizada la misma.

Las tareas a ejecutarse en este programa consisten en:

Acondicionamiento preventivo de los frentes

A medida que los taludes de las canteras se vayan aproximando su límites finales previstos, se irán suavizando a fin de obtener pendientes aproximadas a 2H:1V.

Para las escombreras, se toma una cota de coronamiento cercana a la del entorno donde se desarrolla la pila a fin de mimetizarlas. Sus taludes presentarán pendientes de 75% aproximadamente, similares a algunas pendientes del entorno.

Para restaurar los ambientes afectados por la explotación, se llevará a cabo un Plan de Revegetación, tanto en las escombreras como en las canteras a medida que se

vayan aproximando a su clausura. Sus objetivos generales serán la restauración del manto edáfico y la cobertura vegetal.

Recuperación del tapiz vegetal del área afectada

A fin de restaurar los ambientes afectados por la explotación, se llevará a cabo un Plan de Revegetación, tanto en las escombreras como en las canteras a medida que se vayan aproximando a su clausura. Sus objetivos generales serán la restauración del manto edáfico y la cobertura vegetal. El mismo será elaborado y ejecutado por un equipo técnico que incluya especialistas en la materia.

Limpieza general del predio

La empresa cuenta con un Instructivo de Gestión de Residuos Sólidos elaborado en el marco del Sistema de Gestión Ambiental de la empresa.

En el mismo se establecen las pautas limpieza de las diferentes áreas y la gestión de residuos.

La forma y lugar de la disposición final de los residuos serán establecidos en acuerdo con la Intendencia de Treinta y Tres.

7. CONCLUSIONES

En la Tabla 7-1 se presenta un breve resumen del análisis realizado. En función a ello, y tomando en consideración las medidas de mitigación planteadas, se concluye que los impactos potenciales de mayor significancia son:

- Afectación al paisaje (apartado 5.1)
- Pérdida, degradación y fragmentación de hábitat (apartado 5.1)
- Afectación a la calidad de los cursos de agua receptores (apartado 5.55.6)
- Afectación local a la calidad del aire (apartado 5.6)

Mediante la aplicación de medidas de buena gestión se plantea un manejo adecuado de los aspectos ambientales del proyecto. Por tanto, es posible considerar el emprendimiento como ambientalmente viable siempre y cuando se sigan todas las pautas de gestión ambiental y de seguimiento que han sido identificadas.

Tabla 7-1: Principales impactos y medidas de mitigación previstas

		Poco significativo		Medio significativo		Altamente significativo
ASPECTO	IMPACTO	SIGNIFICANCIA	FASE	MEDIDAS DE MITIGACIÓN		
Presencia física del emprendimiento	Afectación al paisaje	2	I/O/C	<ul style="list-style-type: none"> ○ Para las escombreras, se toma una cota de coronamiento cercana a la del entorno donde se desarrolla la pila, y sus taludes presentarán pendientes de 75% aproximadamente, similares a algunas pendientes del entorno. ○ Los taludes de las canteras se irán suavizando a medida que se vayan aproximando a su clausura a pendientes finales con una relación aproximada de 2H:1V. ○ A fin de restaurar los ambientes afectados por la explotación, se llevará a cabo un Plan de Revegetación, tanto en las escombreras como en las canteras a medida que se vayan aproximando a su clausura. Sus objetivos generales serán la restauración del manto edáfico y la cobertura vegetal. El mismo será elaborado y ejecutado por un equipo técnico que incluya especialistas en la materia. 		
	Pérdida, degradación y fragmentación de hábitat	3	I/O/C	<ul style="list-style-type: none"> ○ Con el doble propósito de mitigar y compensar los impactos, se definirán Áreas Privadas Protegidas con Recursos Manejados. Estas áreas serán gestionadas en el marco de un Plan de Manejo de Áreas Privadas Protegidas. Este será diseñado y ejecutado por un equipo técnico que incluya especialistas en conservación de biodiversidad. <p>Entre las principales medidas a implementar en el marco de dicho plan se sugiere la exclusión ganadera gradual en las áreas donde sea posible. También se prohibirá y controlará del ingreso del personal no autorizado, de acuerdo a lo que se establezca en el Plan de Manejo de Áreas Privadas Protegidas, y se capacitará al personal sobre las medidas que se determinan, así como también sobre temas relacionados con la importancia de la conservación de fauna y flora.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ A fin de evitar la proliferación e invasión de flora exótica, se elaborará un Plan de Monitoreo de Flora y Control de Flora Exótica. Este será diseñado y ejecutado por un equipo técnico que incluya especialistas en conservación de biodiversidad. Entre sus objetivos específicos se recomienda incluir la erradicación total de <i>Ulex europaeus</i>, dado que de acuerdo al diagnóstico realizado se estima que la invasión de esta especie se encuentra en una fase primaria y muy localizada. Asimismo, se recomienda enfatizar los esfuerzos de control sobre el <i>Ligustrum lucidum</i> y <i>Lonicera japonica</i>, especialmente en la cañada Saltadero. 		

				<ul style="list-style-type: none"> ○ Se realizará un Estudio Pormenorizado de Fauna y Flora a ejecutarse en las etapas más prematuras de desarrollo del emprendimiento. Sus objetivos serán la realización de un inventario completo de las especies fauna y flora, y determinar el uso del hábitat por parte las mismas. Para esto deberán realizarse relevamientos de campo en al menos cada estación del año. Esto constituye un insumo fundamental para la eficacia del Plan de Manejo de Áreas Privadas Protegidas, el Plan de Monitoreo de Flora y Control de Flora Exótica, y el Plan de Revegetación.
Tránsito inducido	Deterioro de caminería	1	I/O/C	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mejora del trazado, altimetría y estado general del camino de acceso desde Ruta 8, en conjunto con la ITT y la Fundación Ruta 7.
	Riesgo de accidentes de tránsito	1	I/O/C	<ul style="list-style-type: none"> ○ Instalación de señales de tránsito (velocidad máxima, cruces peatonales, salida de camiones); se realizarán programas de concienciación para personal propio y tercerizado; se controlará del cumplimiento de las normas de tránsito.
Emisiones líquidas	Afectación a la calidad de los cursos de agua receptores	3	○	<ul style="list-style-type: none"> ○ Para evitar al aporte de sólidos a los cursos fluviales, se conformará una unidad de sedimentación para cada cantera. ○ Para evitar la rápida colmatación de estas unidades, y maximizar su eficacia, deberán tener una efectividad efectiva de al menos de 4 m. Su construcción se realizará mediante la conformación de diques en vías de drenaje con pendientes pronunciadas a fin de minimizar su relación superficie/volumen. ○ Cada una de estas unidades de sedimentación deberá ser dimensionada a fin de lograr un tiempo de retención mínimo de 1 hora ante un evento pluviométrico extremo de 50 mm/hora, teniendo en cuenta el área de su cuenca (Lámina 19). Ese tiempo de retención corresponde al mínimo necesario para la sedimentación de los sólidos suspendidos de granulometría mayor a 50 µm.
Emisiones a la atmósfera	Afectación local a la calidad del aire	2	○	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se realizará el riego periódico en las explanadas de operaciones de los frentes de explotación y caminos internos activos, de manera de favorecer la aglomeración del material particulado y su asentamiento. El mismo se realizará al menos dos veces al día, salvo en días de lluvia o alta humedad.
				<ul style="list-style-type: none"> ○ El sistema de cintas transportadoras desde la trituradora hacia la planta cementera, contará con aspersores de agua en todos los puntos de transferencia, a fin de que se incorpore al aire la menos cantidad posible de material particulado.
				<ul style="list-style-type: none"> ○ Evitar efectuar las voladuras en condiciones de vientos fuertes, tomando en cuenta para su planificación los pronósticos meteorológicos.
				<ul style="list-style-type: none"> ○ A fin de llevar un registro de la afectación a la vivienda más próxima al emprendimiento (V1), se realizará un monitoreo permanente del material particulado incidente sobre la misma.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achaval, F.** 2012. *Lista de los vertebrados del Uruguay. Aves del Uruguay*. Sección Zoología de Vertebrados, Facultad de Ciencias. Disponible on-line: <<http://zvert.fcien.edu.uy/aves.html>> Sitio consultado en Noviembre de 2012.
- Achaval, F., & A. Olmos.** 2007. *Anfibios y reptiles del Uruguay. 4ta. Edición corregida y aumentada*. Zonalibro. Montevideo. 160 pp.
- Arballo, E. & J. Cravino.** 1999. *Aves del Uruguay. Manual ornitológico*. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo. 466 pp.
- Azpiroz, A.** 2006. *Aves del Uruguay. Lista e introducción a su biología y conservación*. Aves Uruguay – GUPECA, Montevideo. 104 pp.
- Bardier, C., Ghirardi, R., Levy, M., & Maneyro, R.** 2011. *First case of chytridiomycosis in an adult specimen of a native anuran from Uruguay*. Herpetological Review. 42(1), 65-66.
- Borteiro, C., Cruz, J., Kolenc, F., & Aramburu, A.** 2009. *Chytridiomycosis in frogs from Uruguay. Diseases of Aquatic Organisms*. 84, 159-162. doi:10.3354/dao02035
- Brazeiro, A., Achkar, M., Canavera, A., Fagúndez, C., González, E., Grela, I., Lezana, F., Maneyro, R., Barthesagy, L., Camargo, A., Carreira, S., Costa, B., Núñez, D., Da Rosa, I. & C. Toranza.** 2008. *Prioridades geográficas para la conservación de la biodiversidad terrestre de Uruguay. Resumen ejecutivo*. Proyecto PDT 32-26. 48 pp. Uruguay.
- Brussa, C. & I. Grela.** 2007. *Flora arbórea del Uruguay. Con énfasis en las especies de Rivera y Tacuarembó*. Ed. COFUSA. Montevideo, Uruguay. 544 pp.
- Canavero, A., Carreira, S., Langone, J. A., Achaval, F., Borteiro, C., Camargo, A., Rosa, I., et al.** 2010. *Conservation status assessment of the amphibians and reptiles of Uruguay*. Iheringia, Ser. Zool., 100(1), 5-12.
- Castro-Díez, P., Valladares, F. & A. Alonso.** 2004. *La creciente amenaza de las invasiones biológicas*. Ecosistemas 13(3): 61-68
- Chapin, F. S., Zavaleta, E. S., Eviner, V. T., Naylor, R. L., Vitousek, P. M., Reynolds, H. L., Hooper, D. U., et al.** 2000. *Consequences of changing biodiversity*. Nature, 405: 234-242.
- CONEAT.** 2012. *CONEAT Digital*. PRENADER. Uruguay. Disponible on-line en: <<http://www.prenader.gub.uy/coneat/viewer.htm?Title=CONEAT%20Digital>>. Sitio consultado en Octubre de 2012.
- DINAMIGE.** 1985. *Carta geológica del Uruguay a escala 1: 100.000*. Dirección Nacional de Minería y Geología. Uruguay.
- DNEAT & MIEM.** 2009. Programa de energía eólica. Uruguay. Disponible on-line en: <<http://www.energiaeolica.gub.uy/index.php?page=uruguay-15m>>. Sitio consultado en Octubre de 2012.
- DNM.** 2012. *Estadística climatológica 1961-1990*. Dirección Nacional de Meteorología. Uruguay. Disponible on-line: <<http://www.meteorologia.gub.uy/index.php/estadisticas-climaticas>>

- Etherington J.R.** 1977. *The effect of limestone quarrying dust on a limestone heath in south Wales*. *Nature in Wales* 15: 218-223
- Evia, G. & E. Gudynas.** 2000. *Ecología del paisaje del Uruguay. Aportes para la conservación de la diversidad biológica*. MVOTMA, AEI. 173 pp.
- Fahrig, L.** 2003. *Effects of habitat fragmentation on biodiversity*. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 34: 487- 515.
- Farmer M.A.** 1993. *The effects of dust on vegetation – A review*. *Environmental pollution* 79: 63-75.
- González, E. y J. Martínez.** 2010. *Mamíferos de Uruguay. Guía de campo e introducción a su estudio y conservación*. Banda Oriental, Vida Silvestre & MNHN. Montevideo. 339 pp.
- Hernández D, Tosi-Germán RA, Ezequiel A, Píriz Rosina, Muraño I, Cossio C & Coitió H.** 2009. *Confirmación de la presencia del tucán grande “Ramphastos toco” (piciformes: ramphastidae) en Uruguay*. *Bol. Soc. Zool. Uruguay*, 2ª época, 2009. 18: 35-3
- INE.** 2012. *Resultados Finales de los Censos 2011*. Instituto Nacional de Estadísticas. Disponible on-line: <www.ine.gub.uy/censos2011/index.html>.
- ITT.** 2011. *Treinta y Tres, Uruguay. Departamento de oportunidades*. Disponible on-line: <http://treintaytres.gub.uy/web/images/stories/d_economico/treinta_y_tres2011_departamento_de_oportunidades.pdf>. Sitio consultado en Setiembre de 2012.
- IUCN.** 2012. *IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2*. Disponible on-line: <www.iucnredlist.org>. Sitio consultado en Noviembre de 2012.
- Krishnamurthy, S. V.** 2003. *Amphibian assemblages in undisturbed and disturbed areas of Kudremukh National Park, central Western Ghats, India*. *Environmental Conservation*. 30, 274-282.
- Maneyro, R. & S. Carreira.** 2012. *Guía de anfibios del Uruguay*. Ediciones de la Fuga. Montevideo, Uruguay. 207 pp.
- Mazerolle, M. J.** 2003. *Detrimental effects of peat mining on amphibian abundance and species richness in bogs*. *Biological Conservation*. 113, 215-223.
- MIEM & DNETN (2009)** *Mapa eólico del Uruguay*. MIEM (Ministerio de Industria, Energía y Minería), DNETN (Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear), UTE (Administración de Usinas y Transmisiones Eléctricas). Uruguay.
- Rocha, G.** (2008) *Aves del Uruguay. El país de los pájaros pintados*. Ediciones de la Banda Oriental S.R.L. Uruguay. 420 pp.
- Rodríguez-Gallego, L.** 2008. *Documento Subsidiario I. Caracterización socio-ambiental y sugerencias para el manejo del área*. Proyecto F-SNAP. SNAP. Uruguay.
- Santos, T. & Tellería, J.L.** 2006. *Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies*. *Ecosistemas* 15: 3 -12.
- Soutullo, A., E. Alonso, D. Arrieta, R. Beyhaut, S. Carreira, & C. Clavijo.** 2009. *Especies Prioritarias para la Conservación en Uruguay*. Serie de Informes, Nº16: 28-32. Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Montevideo, Uruguay.

9. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOLICITADA POR LA DINAMA

9.1 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOLICITADA CON FECHA 19/12/2012

9.1.1 Evaluación de impactos acumulados del proyecto de explotación de caliza con la Planta de Cementos Treinta y Tres

En el Anexo I se presenta el estudio de impacto ambiental acumulativo de la explotación minera de caliza con la planta industrial de Cementos Treinta y Tres.

9.1.2 Identificación y caracterización de los cursos de agua receptores de los efluentes producidos por el emprendimiento

No habrá efluentes líquidos de la actividad minera propiamente dicha, en la Lámina 8 del EsIA se indican los cursos de agua cuyas cuencas se verán afectadas por las actividades extractivas y movimientos de suelo, así como también las superficies afectadas en cada una de ellas. En dicha Lámina se indica que los cursos receptores de los escurrimientos superficiales derivados de las zonas de explotación serán, la cañada de la Palma y de Juan Caña. Si bien las actividades mineras intervendrán áreas de las cuencas de las cañadas de la Teja y del Saltadero, estas no serán receptores de los escurrimientos superficiales generados en las zonas explotadas.

La plataforma de lavado de maquinaria móvil se encuentra en la subcuenca de la cañada Juan Caña, por lo que el destino de las aguas derivadas de la misma será esta última.

Los efluentes asimilables a domésticos de la cocina, baños y vestuarios se almacenarán en pozos impermeables, y su disposición final estará a cargo una empresa barométrica, de acuerdo a las disposiciones reglamentarias vigentes, por lo que no se realizará su vertido hacia cursos de agua.

Por lo tanto, los únicos cursos afectados por el emprendimiento en estudio serán las cañadas de la Palma y de Juan Caña, las cuales serán receptores de los escurrimientos superficiales derivados de las zonas explotadas y de la planta de lavado de maquinaria. Cabe destacar que previo a su descarga, todos estos escurrimientos serán tratados en unidades de decantación, y en el caso de la planta de lavado también habrá retención de flotantes. En todos los casos, se garantizará de esta manera que los efluentes cumplirán con la normativa vigente para vertidos a cursos de agua, tal como realiza la empresa actualmente en actividades similares en el país.

Dado que la línea de base exhaustiva de estos cursos estaba prevista como insumo para la ejecución del plan de monitoreo, pero no para la instancia de Estudio de Impacto Ambiental, no se cuenta aún con las caracterizaciones fisicoquímicas de los mismos.

Sin embargo, a fin de obtener una aproximación a la caracterización de los mismos, se presentarán los datos obtenidos de muestras de agua superficial tomadas en cursos muy próximos a los mismos. Estos corresponden a las cañadas del Saltadero y Manguera. Las ubicaciones exactas donde se tomaron las muestras se presentan en la Tabla 9-1 y la Figura 9-1. Estos dos puntos se encuentran a escasos cientos de metros aguas debajo las nacientes, en la cima de la cuchilla de Dionisio, al igual que en las cañadas de la Palma y de Juan Caña. Por lo tanto, las cuatro cuencas de las cañadas mencionadas son adyacentes entre sí, y comparten prácticamente las

mismas características geológicas, de tipos de suelo, de vegetación y de uso del suelo. Por lo tanto, se estima encontrar similares características fisicoquímicas entre los cursos en cuestión.

Tabla 9-1: Coordenadas geográficas de los puntos donde se tomaron las muestras para análisis fisicoquímicos de cursos de agua.

Cañada del Saltadero	32°50'38.28"S	54°24'55.26"O
Cañada Manguera	32°50'51.44"S	54°23'34.59"O

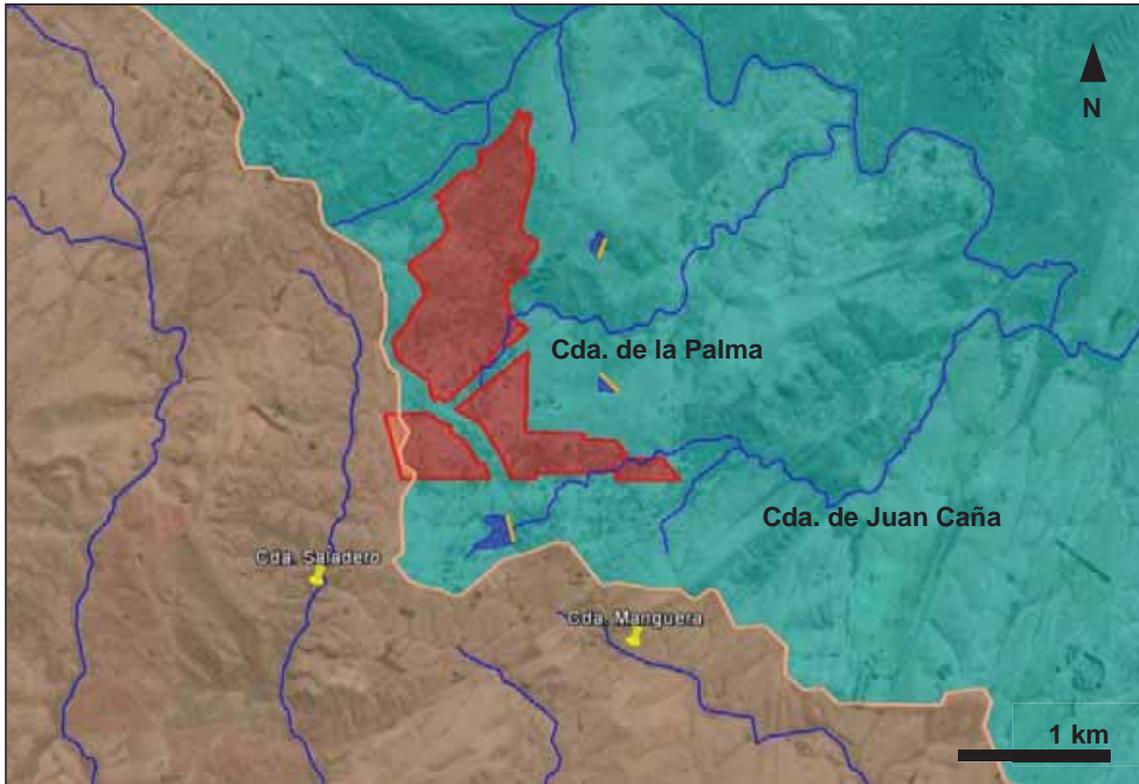


Figura 9-1: Ubicación de los puntos donde se tomaron las muestras para análisis fisicoquímicos de cursos de agua (íconos amarillos). Los polígonos rojos indican las áreas afectadas por las actividades extractivas, y el límite entre las áreas sombreadas en turquesa y anaranjado corresponde a la divisoria de aguas principal.

En la Tabla 9-2 se presentan los valores obtenidos en los análisis fisicoquímicos de las muestras tomadas en la cañada del Saltadero y la cañada Manguera.

Tabla 9-2: Caracterización fisicoquímica de muestras obtenidas en cursos de agua

Parámetro	Unidad	Método de ensayo	Cda. del Saltadero	Cda. Manguera
Olor	-	2150	Inobjetable	Inobjetable
Material flotante	mg/L	2530	Ausencia	Ausencia
Color	Pt-Co	2121C	20	40
Turbiedad	NTU	2130 B	9.88	6.05
pH	-	4500H-B	5.4	6.8
Oxígeno disuelto	mg/L	4500 O G	5.7	8.7
DBO5	mg/L	5210 B	<20	<20
Aceites y grasas	mg/L	5520-B	17	11
Detergentes	mgLAS/L	5540 C	<0,2	<0,2
Sustancias fenólicas	mg/L	5530 D	<0,04	<0,04
Amonio	mgNH4/L	4500 NH 3 F	<0,5	<0,5
Nitrato	mgNO3/L	Homer D Chapman	<2	4
Fósforo total	mgP/L	4500 P E	0.025	<0,025
Coliformes Fecales	/ 100 mL	9222 D	85	110
Arsénico	mg/L	3114 As B	<0,002	<0,002
Cobre	mg/L	3111 B	<0,1	<0,1
Cromo	mg/L	3111 B	<0,01	<0,01
Níquel	mg/L	3111 B	<0,01	<0,01
Plomo	mg/L	3111 B	<0,01	<0,01

9.1.3 Evaluación del nivel de ruido futuro esperado en el área de influencia del emprendimiento

En el documento EsIA del emprendimiento en estudio se presentaron los valores de ruido esperados, en los escenarios normales más críticos, sobre los receptores identificados. En la presente sección se incorporará a esas estimaciones los valores resultantes de la superposición del ruido de fondo medido durante la determinación de la línea de base de ruido para un futuro monitoreo.

Línea de Base

Se establecieron 9 puntos de monitoreo. La selección de los mismos está vinculada a la presencia de viviendas en un radio máximo de 10 km desde el centro de la planta proyectada.

Adicionalmente, y de acuerdo a lo solicitado por la DEIA; se establecieron los puntos de medida identificados como 10 y 11.

Los puntos seleccionados se consideran representativos del área en estudio.

En la Tabla 2-1 se presentan las coordenadas de los puntos de monitoreo, y en la Figura 9-2 un mapa de ubicación de las fuentes, los receptores y los puntos de monitoreo.

Tabla 9-3: Coordenadas de los puntos de monitoreo de ruido

ID Punto	Coordenadas	
	X	Y
1	32°50'32,74"S	54°23'49,68"O
2	32°50'5,14"S	54°24'59,80"O
4	32°51'4,42"S	54°24'0,05"O
5	32°51'11,69"S	54°22'45,70"O
6	32°51'44,04"S	54°20'37,52"O
7	32°52'16,78"S	54°17'24,64"O
8	32°50'54,96"S	54°24'13,76"O
9	32°50'59,95"S	54°24'18,27"O
10	32°49'48,06"S	54°24'36,12"O
11	32°48'52,94"S	54°24'0,17"O

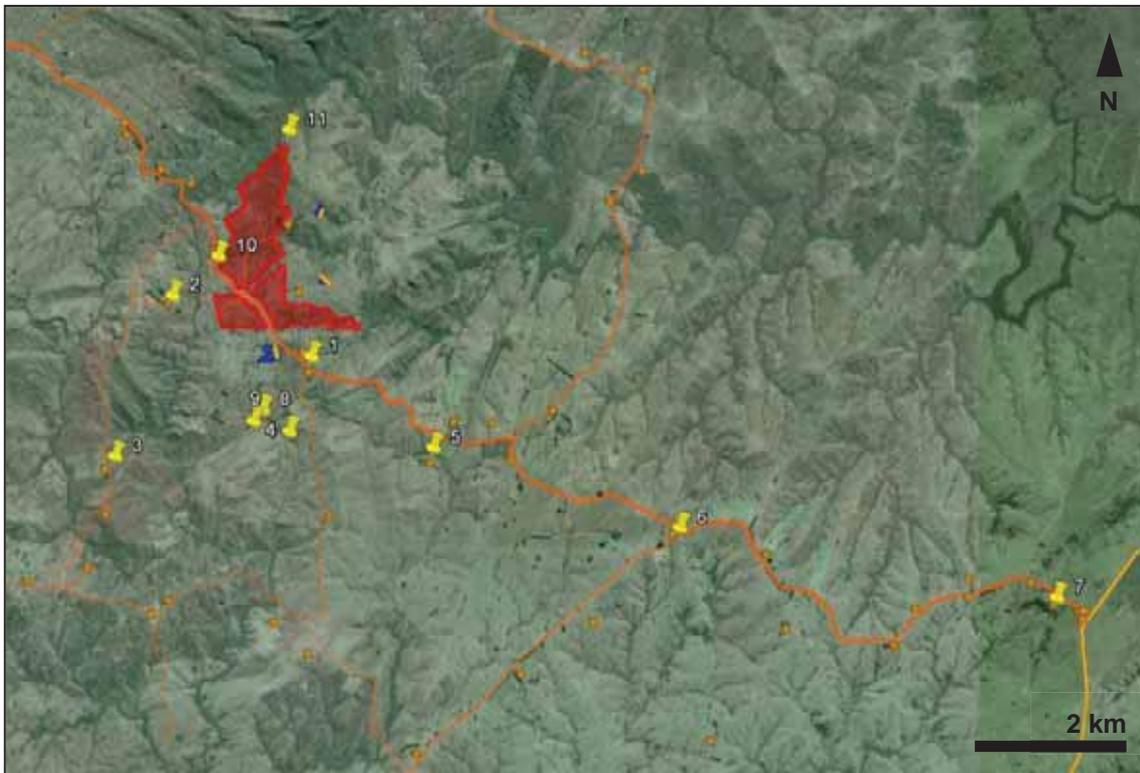


Figura 9-2: Puntos de monitoreo de ruido (indicados con íconos amarillos). Los puntos anaranjados indican las viviendas.

Para las mediciones se empleó un sonómetro Quest Modelo 2800 capaz de entregar datos de Nivel Continuo Equivalente de Sonido, Leq (dBA).

Se tomaron como normas de referencia la CETESB L11.032 y las resoluciones 61/96 y 71/00 del MVOTMA. Se aplicaron los procedimientos internos ISO 14.001 del SGA de Cementos Artigas, "PG: Mediciones y Seguimiento Ambiental" e "Instrucción Ambiental-MIN SHA03- Control de Nivel de Ruido Externo".

Se midió en el rango de 20 a 80 dB en modo SPL.

Se realizaron dos mediciones en cada punto, una por la mañana y otra por la tarde.

En la Tabla 9-4 se presentan los valores obtenidos.

Tabla 9-4: Ruido de base

ID Punto de monitoreo	Leq dB(A)	
	Matutino	Vespertino
1	46,3	35,1
2	44,2	36,1
4	37,2	36,5
5	38,7	37,0
6	52,4	40,5
7	51,0	42,8
8		56,6
9		53,3
10		43,6
11		34,2

Evaluación del ruido futuro

La evaluación del ruido futuro se realizará únicamente en función del receptor más próximo al sitio del emprendimiento, que en este caso es la vivienda habitada más cercana. Dado que los otros receptores identificados se encuentran a distancias significativamente mayores que el mismo, de acuerdo a los modelos de estimación de ruido utilizados, sus valores de ruido esperados serán significativamente menores.

El receptor sobre el que se realizará la evaluación es la vivienda identificada como V1 en el EsIA (Figura 9-3).



Figura 9-3: Ubicación de la vivienda más próxima (V1) y las principales fuentes de ruido

El punto de monitoreo de ruido más próximo a V1 es el 2. Los valores obtenidos en el receptor considerado se presentan en la Tabla 9-5.

Tabla 9-5: Nivel de ruido esperado en condiciones más críticas de la explotación minera

Fuente	Nivel de emisión [dB(A)]	Distancia al receptor (m)	Nivel de ruido matutino en V1 [dB(A)]	Nivel de ruido vespertino en V1 [dB(A)]
Trituradora	105	1.230	29,6	
Maquinaria	95	900	23,2	
Ruido base en V1			44,2	36,1
Total en V1			44,4	37,2

Se concluye que, para todos los receptores, y aplicando un criterio conservador, se cumple con los límites de nivel sonoro admisible según la normativa de referencia.

9.1.4 Línea de base para material particulado en aire

Se establecieron 7 puntos de medida buscando obtener una distribución representativa del área en estudio, ponderando a su vez los receptores más susceptibles tales como viviendas. En la Figura 9-4 se presenta un mapa de ubicación de las fuentes, los receptores y los puntos de monitoreo de polvo total en suspensión (PTS).

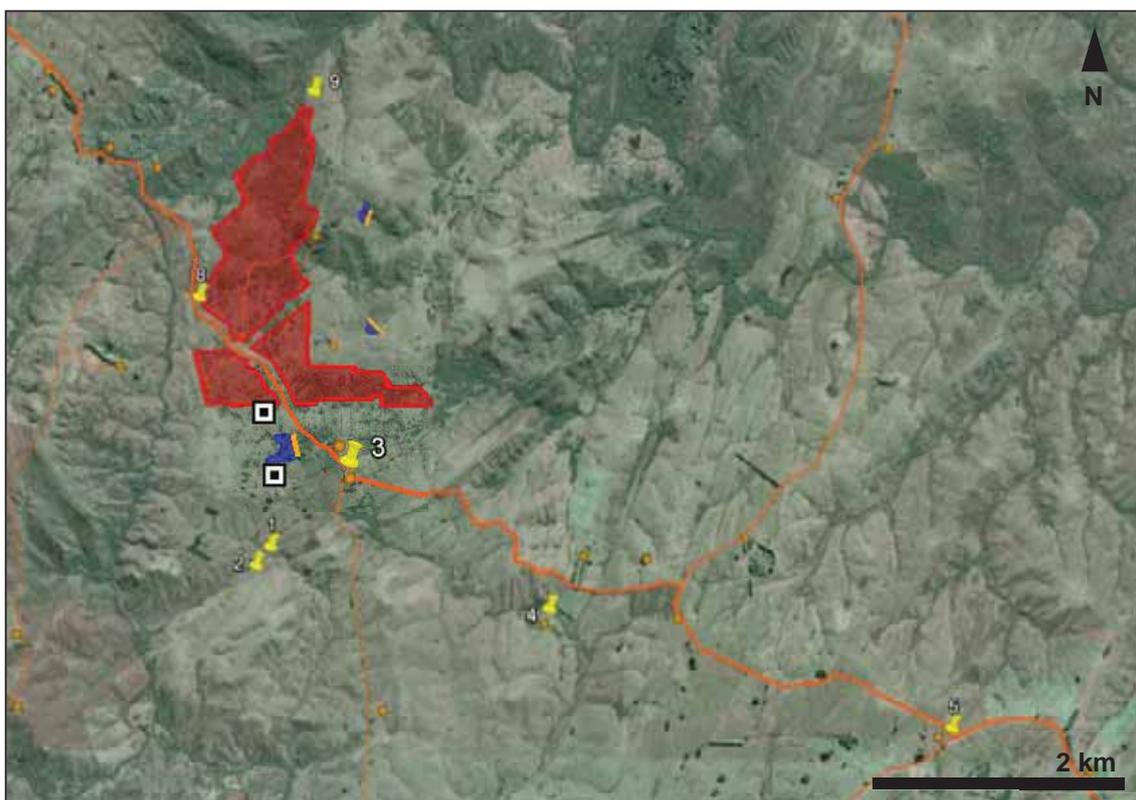


Figura 9-4: Puntos de monitoreo de polvo total en suspensión (PTS) (íconos amarillos), fuentes (polígonos rojos: canteras; íconos cuadrados blancos: trituradora y final de cinta transportadora), y receptores (puntos anaranjados: viviendas).

Para la determinación del PTS en el área se utilizó un equipo de medición continua por dispersión de haz luminoso, marca MET ONE modelo E-sampler, el cual cuenta con la aprobación a través de estudios comparativos Del US Forestry Service. En la Tabla 9-7 se presentan los valores obtenidos.

Los niveles de referencia corresponden a la propuesta del Grupo Gesta Aire. Los niveles allí definidos consisten en valores guía de tipo primario, con fines de preservación de la salud (Tabla 9-6).

Tabla 9-6: Concentraciones máximas permitidas

Contaminante	Período de muestreo	Concentración ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Frecuencia de excedencia permitida
PM10	24 hs	150 (*)	No debe superarse más de una vez al año
	Anual	50 (*)	

(*) Se refiere a medias aritméticas.

Tabla 9-7: Valores de polvo total en suspensión (PTS)

Fecha / Hora	Punto	Coordenadas	Conc ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Conc. Prom. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Flujo(l/m)	Temp ($^{\circ}\text{C}$)	HR media (%)	Viento			
								Dirección	Vel (km/h)		
14/06/2012 10:15			0		0.0	24.5					
14/06/2012 10:20			2		1.2	24.5					
14/06/2012 10:25	1	32°50'54,96" S 54°24'13,76" O	2	2	2.0	25.2					
14/06/2012 10:30			2		2.0	25.6					
14/06/2012 10:35			2		2.0	25.9					
14/06/2012 10:40			1		2.0	26.4					
14/06/2012 10:45			1		2.0	26.7					
14/06/2012 10:50			1		2.0	26.9					
14/06/2012 10:55			2		2.0	26.9					
14/06/2012 11:00			2		2.0	26.9	72,8	N	6,2		
14/06/2012 11:05			1		2.0	27.1					
14/06/2012 11:10			2		2.0	27.1					
14/06/2012 11:15			2		2.0	27.1					
14/06/2012 11:20			2		2.0	27.1					
14/06/2012 11:25						1		2.0	27.2		
14/06/2012 11:30						4		2.0	27.1		
14/06/2012 11:35			3		2.0	27.1					
14/06/2012 11:40	2	32°50'59,95" S 54°24'18,27" O	2	2	2.0	27.2					
14/06/2012 11:45			1		2.0	27.3					
14/06/2012 11:50			1		2.0	27.4					
14/06/2012 11:55			2		2.0	27.4					
14/06/2012 12:00			2		2.0	27.5	75,2	N	6,2		
14/06/2012 12:05			2		2.0	27.5					
14/06/2012 12:10			1		2.0	27.6					
14/06/2012 12:15			2		2.0	27.6					
14/06/2012 12:20			2		2.0	27.7					
14/06/2012 12:25			2		2.0	27.8					
14/06/2012 12:30			1		2.0	28.1					
14/06/2012 12:35			2		2.0	28.4					
14/06/2012 13:15						0		0.0	29.0		
14/06/2012 13:20						4		1.8	28.4		
14/06/2012 13:25	3	32°50'32,74" S 54°23'49,68" O	4	5	2.0	28.7					
14/06/2012 13:30			4		2.0	29.1					
14/06/2012 13:35			5		2.0	29.5					
14/06/2012 13:40			5		2.0	29.8					
14/06/2012 13:45			5		2.0	30.1					
14/06/2012 13:50			5		2.0	30.5					
14/06/2012 13:55			5		2.0	30.9					
14/06/2012 14:00			5		2.0	31.0	75,2	N	6,2		
14/06/2012 14:05			5		2.0	31.1					
14/06/2012 14:10			4		2.0	31.1					
14/06/2012 14:15			4		2.0	31.1					
14/06/2012 14:20			3		2.0	31.2					
14/06/2012 15:30						0		0.0	30.9		
14/06/2012 15:35			4		32°51'11,69" S 54°22'45,70" O	5	4	2.0	30.1		
14/06/2012 15:40	5	2.0		29.8							
14/06/2012 15:45	4	2.0		29.7							
14/06/2012 15:50	3	2.0		29.8							
14/06/2012 15:55	5	2.0		30.0							
14/06/2012 16:00	4	2.0		30.0		81,7		NW	5,6		
14/06/2012 16:05	4	2.0		29.9							
14/06/2012 16:10	4	2.0		29.8							
14/06/2012 16:15	4	2.0		29.6							
14/06/2012 16:20	4	2.0		29.5							
14/06/2012 16:25	4	2.0		29.4							
14/06/2012 16:30	4	2.0		29.3							
14/06/2012 16:55				0				0.0	29.5		
14/06/2012 17:00				2				1.3	28.3	81,7	N
14/06/2012 17:05	5	32°51'44,04" S 54°20'37,52" O	3	3	2.0	28.1					
14/06/2012 17:10			3		2.0	28.0					
14/06/2012 17:15			3		2.0	27.9					
14/06/2012 17:20			4		2.0	27.8					
14/06/2012 17:25			3		2.0	27.7					
14/06/2012 17:30			3		2.0	27.6					
14/06/2012 17:35			4		2.0	27.5					
14/06/2012 17:40			4		2.0	27.3					
14/06/2012 17:45			4		2.0	27.2					
14/06/2012 17:50			3		2.0	27.1					
14/06/2012 17:55			3		2.0	27.0					
14/06/2012 18:00			4		2.0	26.8	82,4	sin dato	sin dato		

Fecha / Hora	Punto	Coordenadas	Conc ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Conc. Prom. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Flujo (l/m)	Temp ($^{\circ}\text{C}$)	HR media (%)	Viento	
								Dirección	Vel (km/h)
09-JAN-2013 12:20:00							63,8	S	6,8
09-JAN-2013 12:20:00			0		0,5	27,4			
09-JAN-2013 12:25:00	8	32°49'48.06"S 54°24'36.12"O	0	< 1	2,0	27,3			
09-JAN-2013 12:30:00			0		2,0	27,6			
09-JAN-2013 12:35:00			1		2,0	28,0			
09-JAN-2013 12:40:00			0		2,0	28,4			
09-JAN-2013 12:45:00			0		2,0	28,8			
09-JAN-2013 12:50:00			3		2,0	29,2			
09-JAN-2013 12:55:00			0		2,0	29,5			
09-JAN-2013 13:00:00			0		2,0	29,8	63,8	S	6,8
09-JAN-2013 13:05:00			0		2,0	30,1			
09-JAN-2013 13:10:00			0		2,0	30,5			
09-JAN-2013 13:15:00			0		2,0	30,9			
09-JAN-2013 13:20:00			0		2,0	31,1			
09-JAN-2013 14:00:00									63,8
09-JAN-2013 14:10:00			0		0,4	32,4			
09-JAN-2013 14:15:00	9	32°48'52.94"S 54°24'0.17"O	1	< 1	2,0	31,9			
09-JAN-2013 14:20:00			0		2,0	32,0			
09-JAN-2013 14:25:00			0		2,0	32,1			
09-JAN-2013 14:30:00			0		2,0	32,3			
09-JAN-2013 14:35:00			0		2,0	32,5			
09-JAN-2013 14:40:00			0		2,0	32,8			
09-JAN-2013 14:45:00			0		2,0	33,0			
09-JAN-2013 14:50:00			0		2,0	33,1			
09-JAN-2013 14:55:00			0		2,0	33,2			
09-JAN-2013 15:00:00			0		2,0	33,2	56,1	SSE	8,0
09-JAN-2013 15:05:00			0		2,0	33,3			
09-JAN-2013 15:10:00			0		2,0	33,3			

9.1.5 Programa de monitoreo de parámetros físicos y biológicos

En el Anexo II se presenta el Programa de Monitoreo de acuerdo lo solicitado.

9.2 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOLICITADA CON FECHA 18/04/2013

9.2.1 Ubicación y dimensiones de las unidades de sedimentación proyectadas

Las unidades de sedimentación se conformarán mediante la construcción de diques situados en concavidades pronunciadas del terreno. La posición geográfica y dimensiones de los diques y los embalses de agua a conformar se indican en la Tabla 9-8 y se muestran graficados en la Figura 9-5 en conjunto, y en la Figura 9-6, Figura 9-7 y Figura 9-8 con mayor detalle.

Tabla 9-8: Posición geográfica y dimensiones de las unidades de sedimentación

Unidad de sedimentación	Coordenadas UTM de los extremos de cada dique		Ancho de dique (m)	Superficie de espejo de agua al nivel de corona del dique (m ²)
	X	Y		
1	743.902 E	6.365.359 S	140	9.800
	743.849 E	6.365.229 S		
2	743.206 E	6.363.536 S	184	26.680
	743.244 E	6.363.357 S		
3	743.845 E	6.364.463 S	169	8.400
	743.960 E	6.364.338 S		

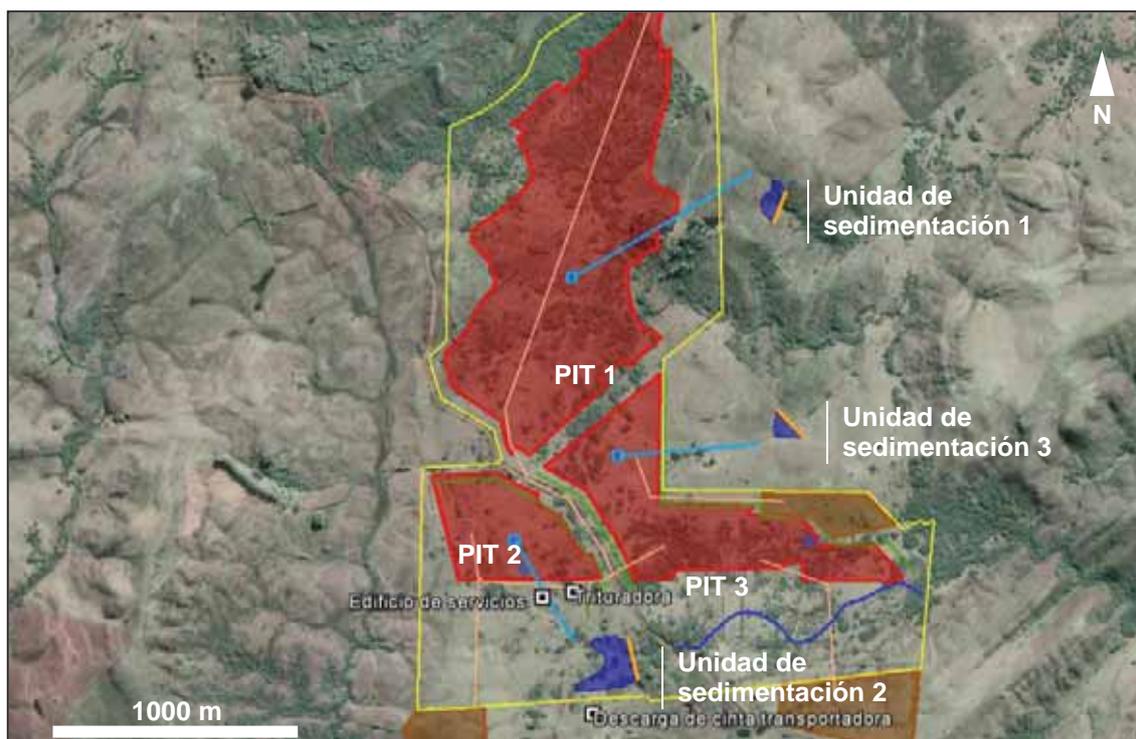


Figura 9-5: Ubicación de las unidades de sedimentación (polígonos azules). Se indican también los PIT (polígonos rojos), escombreras (polígonos marrones) y área de deslinde (contorno amarillo).



Figura 9-6: Unidad de sedimentación 1. La línea anaranjada indica la ubicación del dique y el polígono azul el área del espejo de agua al nivel de la corona del dique.

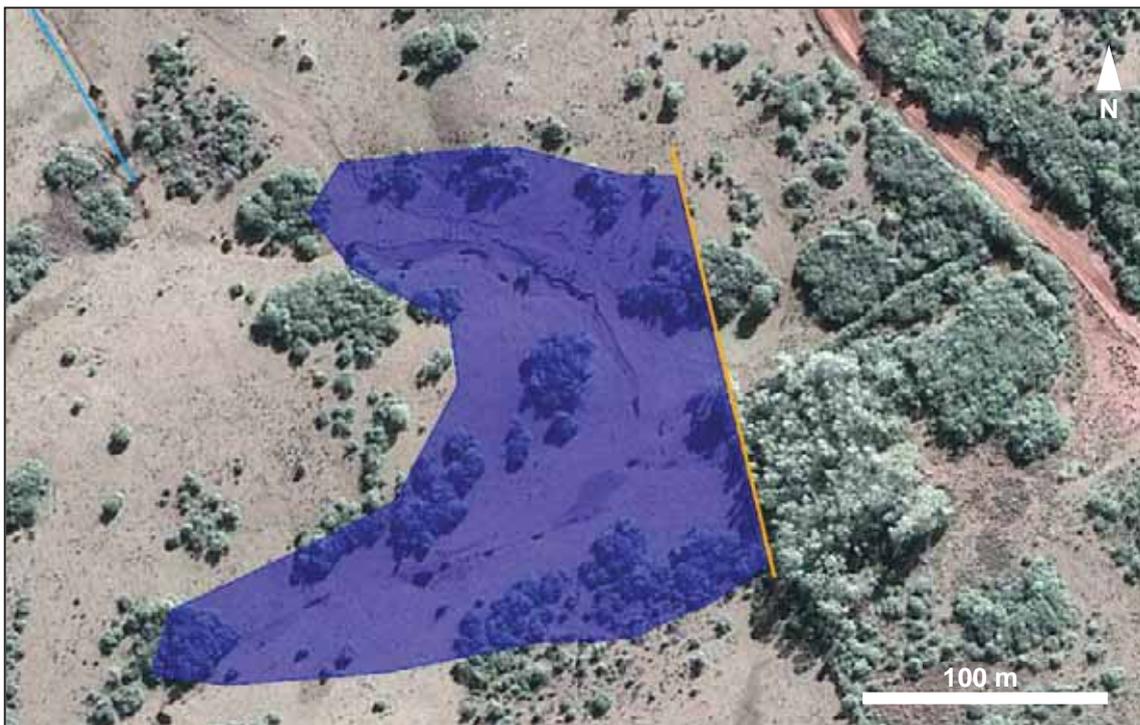


Figura 9-7: Unidad de sedimentación 2. La línea anaranjada indica la ubicación del dique y el polígono azul el área del espejo de agua al nivel de la corona del dique.

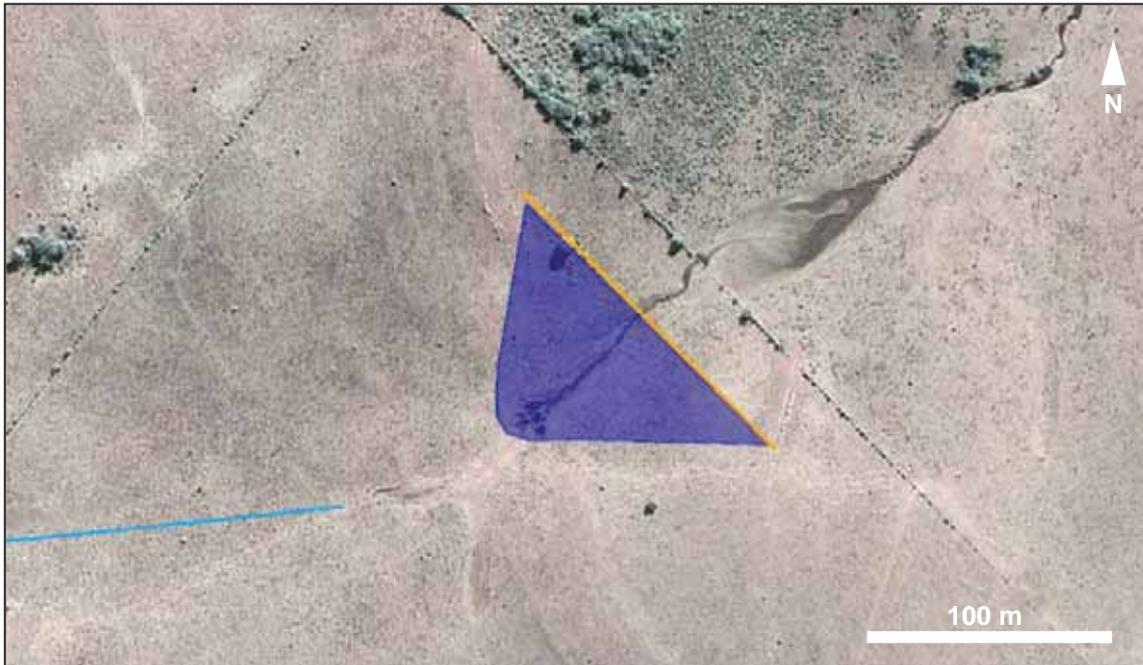


Figura 9-8: Unidad de sedimentación 3. La línea anaranjada indica la ubicación del dique y el polígono azul el área del espejo de agua al nivel de la corona del dique.

9.2.2 Especificación de los tipos de residuos tratados por la planta de tratamiento de efluentes del lavado de maquinaria, así como su disposición final

La planta de tratamiento de efluentes de lavado consiste en una unidad de sedimentación de lecho filtrante (luego de la sedimentación) y sistema de retención de flotantes.

Los residuos generados como resultado del proceso de tratamiento de dichos efluentes consisten en lodo limoarcilloso compuesto por sedimentos de la cantera adheridos a la maquinaria, eventualmente contaminado con hidrocarburos desprendidos de la maquinaria y retenidos por el sistema de retención de flotantes. A esto se agrega el material que compone lecho filtrante unido a los sedimentos residuales residual una vez que el mismo se encuentre colmatado por su uso.

La disposición final de los lodos y el lecho filtrante residual se realizará en el horno de clinker de la planta cementera, de modo que quedarán incorporados al proceso de fabricación del clinker. Esta es una práctica usual, autorizada por la DINAMA para la planta de Minas.

9.2.3 Gestión de residuos sólidos contaminados y residuos líquidos inflamables

Los residuos sólidos contaminados consisten en:

- a) Sólidos impregnados o adheridos a sustancias contaminantes, como trapos sucios con aceite o grasa, solventes, combustibles, envases y madera contaminada.
- b) Pilas y baterías.
- c) Cartuchos de tóner y tinta.
- d) Lámparas y tubos fluorescentes.

Los residuos líquidos inflamables consisten en hidrocarburos usados, derivados de los cambios de aceite y líquido hidráulico de la maquinaria.

En el caso de los residuos sólidos contaminados, dadas las características del emprendimiento en estudio, la generación de los mismos será de baja escala. Por lo tanto, se realizará su disposición transitoria en un recinto previsto para tal fin en el área destinada para tal fin en el edificio de servicios (ver Lámina 11 del Documento de Proyecto).

La forma y lugar de la disposición final de los residuos sólidos contaminados, excepto las baterías, serán establecidos en acuerdo con la Intendencia de Treinta y Tres. Las baterías usadas serán devueltas al proveedor correspondiente.

Los residuos líquidos inflamables serán utilizados como combustible en el horno de clinker.

9.2.4 Evaluación de impactos del material particulado emitido a la atmósfera por la planta de trituración

Dado que no se generarán acopios de material triturado dentro del área de deslinde, dado que el mismo será transportado mediante bandas directamente hacia la planta cementera; y considerando la medidas de mitigación planteadas a continuación, se estima que las emisiones de material particulado desde la planta trituradora serán de escasa entidad.

- Aspersión de agua con tensoactivos previo los principales puntos de transferencia de material, en especial previo a las etapas de trituración.
- Filtro de manga con aspiración en las zonas abiertas de las trituradoras.
- Las bandas transportadoras desde la planta de trituración hasta la planta cementera se encontrarán confinadas a fin de protegerse del viento.

Asimismo, la distancia mínima desde la planta trituradora hasta la vivienda más próxima (designada como V1 en el acápite 4.7 del EslA) es de aproximadamente 1.200m, hasta el bosque de quebrada o ribereño más próximo (cañada del Saltadero) es de aproximadamente 800 m, y hasta el bosque serrano más próximo a conservar intacto es de aproximadamente 320 m (al Sureste).

Por lo tanto, sumando a estas últimas consideraciones las medidas de mitigación planteadas, se estima que la afectación a la población así como a los ecosistemas más sensibles será poco significativa.

9.2.5 Evaluación de los impactos del nitrógeno derivado del uso de explosivos sobre los cursos receptores del drenaje de las canteras.

A fin de obtener una estimación aproximada de la concentración de nitrógeno derivado del uso de explosivos, se realizará una extrapolación a partir de la experiencia de una explotación minera de características similares, tomando como referencia la cantera de caliza de CEMENTOS ARTIGAS SA en Minas, dadas sus similitudes pluviométricas, dimensiones de las cuencas de aporte, y gestión del agua de cantera (sedimentación en pequeños cuerpos de agua dentro de la mina, y en su mayor parte es utilizada luego por la planta cementera).

En la Tabla 9-9 se presentan los resultados del monitoreo de nitratos en el agua de cantera de Minas durante los años 2011 y 2012, obtenidos mediante el método de ensayo de Chapman & Pratt (1961). Obsérvese que en ninguno de los casos se supera el límite de 10 mg/L en N establecido por el Decreto N° 253/79 (de Calidad de Aguas).

Tabla 9-9: Resultados del monitoreo de nitratos en el agua de la cantera de Minas durante los años 2011 y 2012

Fecha	Nitratos (mg/L en N)
30/05/2012	< 0,05
20/12/2012	0,61
19/08/2011	1,2
30/11/2011	<0,05

Durante los años 2011 y 2012 se utilizaron en la cantera de Minas aproximadamente 194 ton/año de explosivos.

En el escenario más conservador, en el emprendimiento en estudio se podrían realizar hasta 3 voladuras por semana, para cada una de las cuales se emplearía una carga máxima de explosivos de 914 kg (en caso de utilizarse exclusivamente PESMUL), totalizando así un máximo hipotético de 148 ton/año (para 54 semanas de trabajo continuo).

Por lo tanto, considerando que la carga de explosivos al año será menor que en la cantera de Minas, y las mencionadas similitudes pluviométricas, dimensiones de las cuencas de aporte, y gestión del agua de cantera, es esperable que las concentraciones de nitrógeno en el agua de cantera del emprendimiento en estudio

sean similares o menores que en la cantera de Minas. De este modo se estima que las concentraciones de Nitrato del agua de cantera se encontrarán por debajo de los límites establecidos en el Decreto N° 253/79.

9.2.6 Descripción de los usos dados en la Planta Industrial al agua bombeada desde la cantera, así como su tratamiento y gestión final

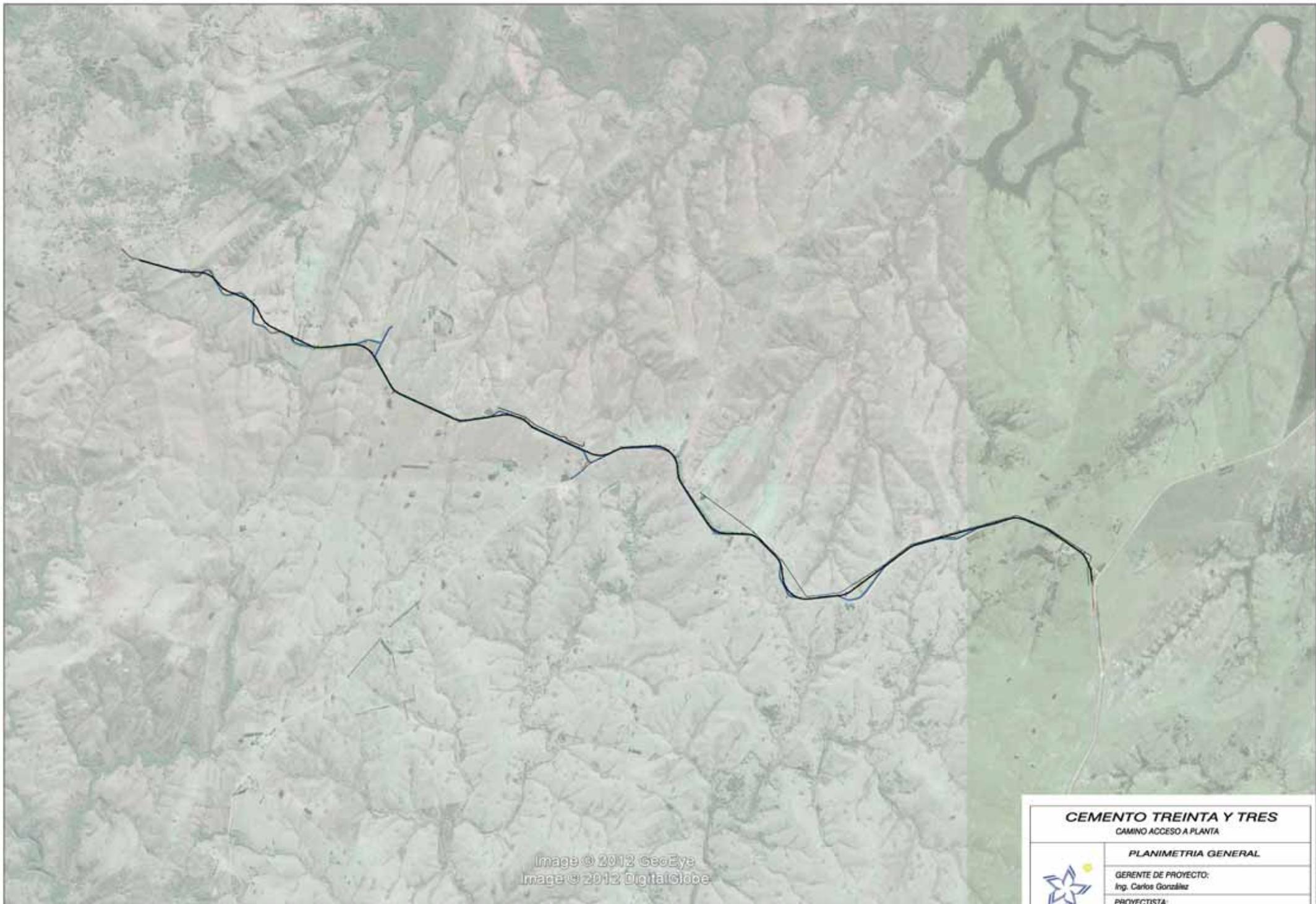
Las aguas de cantera para uso de la Planta Cementera serán utilizadas para la refrigeración de elementos mecánicos de la instalación así como de los gases de salida del proceso principal.

Previo a su ingreso a los circuitos de refrigeración de la planta, las aguas de cantera serán extraídas mediante bombeo desde el dique de sedimentación 1 (ubicado en las nacientes de la cañada de Juan Caña). Luego pasará por una planta de tratamiento primario en que se realizará floculación/decantación para reducir los sólidos suspendidos. El agua así tratada puede ingresar directamente al circuito N°2 de enfriamiento de gases de procesos (allí se evaporará en un 100% emitiéndose como vapor) mientras que para ingresar al circuito N°1 de enfriamiento indirecto de sistemas mecánicos deberá pasar por una planta de deionización basada en resinas de intercambio iónico. Esta agua será parcialmente evaporada en torres de enfriamiento luego de pasar por los intercambiadores de calor. Finalmente, las aguas serán vertidas a una laguna para su enfriamiento tras lo cual escurrirán hacia la cañada Manguera cuando la misma desborde.

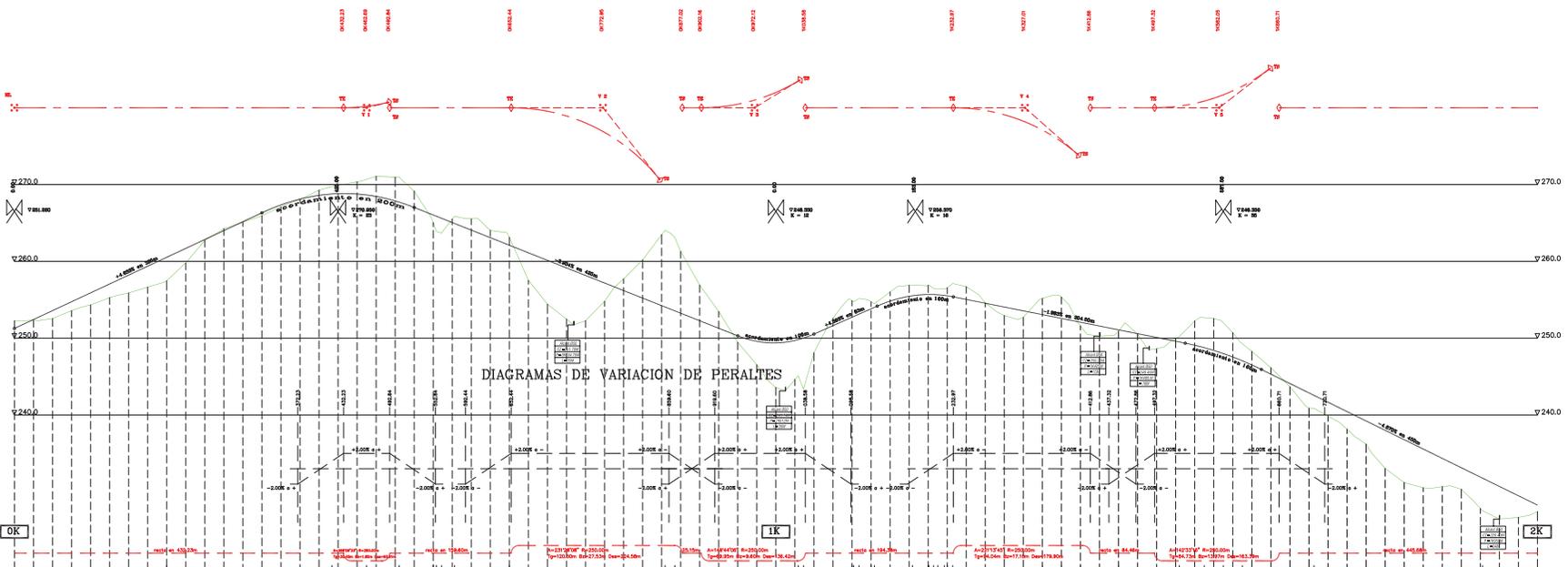
9.2.7 Descripción del proyecto de mejora del trazado, altimetría y estado general del camino de acceso desde Ruta 8

El proyecto plantea la rectificación de algunos tramos, la corrección de las curvas para obtener un radio de giro de 250 m y un ángulo de peralte adecuado, la repavimentación con material granular, y el ensanchamiento de la superficie de rodadura hasta 7 m de calzada más 0,5 m de banquina a cada lado con sus correspondientes cunetas. Dado que el camino coincide en casi todo su recorrido con la divisoria de aguas de la cuchilla de Dionisio, son escasas y muy reducidas las vías de drenaje que lo atraviesan. Por lo tanto, en las intersecciones con las mismas se colocarán alcantarillas para conducir los escurrimientos, no siendo necesario construir obras de arte de mayor porte como puentes.

En la Lámina 25 se presenta la planimetría general del proyecto de mejora del trazado, altimetría y estado general del camino de acceso desde Ruta 8. En la Lámina 26 se presentan los perfiles longitudinales de uno de sus tramos.



CEMENTO TREINTA Y TRES CAMINO ACCESO A PLANTA	
PLANIMETRIA GENERAL	
	GERENTE DE PROYECTO: Ing. Carlos González
	PROYECTISTA: Ing. Diego Calvo
	POR CEMENTO TREINTA Y TRES
	Leandro Pedetti
	Lámina 23



DIAGRAMAS DE VARIACIÓN DE PERALTES

PROGRESIVA	0+00	0+10	0+20	0+30	0+40	0+50	0+60	0+70	0+80	0+90	1+00	1+10	1+20	1+30	1+40	1+50	1+60	1+70	1+80	1+90	2+00
COTA DE TERRENO	245.10	246.50	248.00	249.50	251.00	252.50	254.00	255.50	257.00	258.50	260.00	261.50	263.00	264.50	266.00	267.50	269.00	270.50	272.00	273.50	275.00
COTA DE PROYECTO	245.10	246.50	248.00	249.50	251.00	252.50	254.00	255.50	257.00	258.50	260.00	261.50	263.00	264.50	266.00	267.50	269.00	270.50	272.00	273.50	275.00
DIFFERENCIA EN DESMONTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VOLUMEN EN DESMONTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VOLUMEN EN TERRAPLEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

E DESMONTE = 2363 m³
 E TERRAPLEN = 2346 m³
 E T.M. = 15 = 2340 m³

CEMENTO TREINTA Y TRES
CAMINO ACCESO A PLANTA

PERFILES LONGITUDINALES

GERENTE DE PROYECTO:
Ing. Carlos González

PROYECTISTA:
Ing. Diego Coiro

POR CEMENTO TREINTA Y TRES
Leandro Pedetti

Lámina 24



9.2.8 Complemento de la evaluación de los impactos acumulativos de la cantera y a la planta industrial generados por el tránsito inducido, emisiones sólidas y emisiones líquidas en todas las etapas del proyecto

Respecto a los impactos acumulativos derivados del tránsito inducido, tal como se ha indicado en el EsIA así como en el Estudio de Impactos Acumulativos, el emprendimiento en estudio prevé una circulación de los vehículos de carga de la roca extraída restringida exclusivamente al interior del área de deslinde. Por ende, no se producirá acumulación del tránsito de dichos vehículos con los vehículos de carga de la planta industrial.

Asimismo, el emprendimiento en estudio prevé una generación de tránsito por fuera del emprendimiento de escasa entidad (la cual se describe en detalle y evalúa en el capítulo correspondiente del EsIA y del Estudio de Impactos Acumulativos). Por lo tanto, se considera que el impacto del tránsito inducido por el proyecto en estudio es muy poco significativo en relación con el producido por la Planta Cementera, en cuyo EsIA consta la evaluación correspondiente.

En cuanto a los impactos acumulativos de las emisiones líquidas, en el Estudio de Impactos Acumulativos se indicó que las aguas pluviales que escurren por gravedad o son bombeadas desde la cantera, salvo las bombeadas hacia la Planta Cementera, son conducidas a través de las cañadas de Juan Caña y de la Palma hacia el arroyo Otazo, perteneciente a la cuenca del arroyo Parao.

Por su parte, los efluentes y aguas pluviales de la Planta Cementera son vertidos a la cañada Manguera, tributaria del arroyo Yerbalito, el cual pertenece a la cuenca del río Olimar (Figura 9-9).

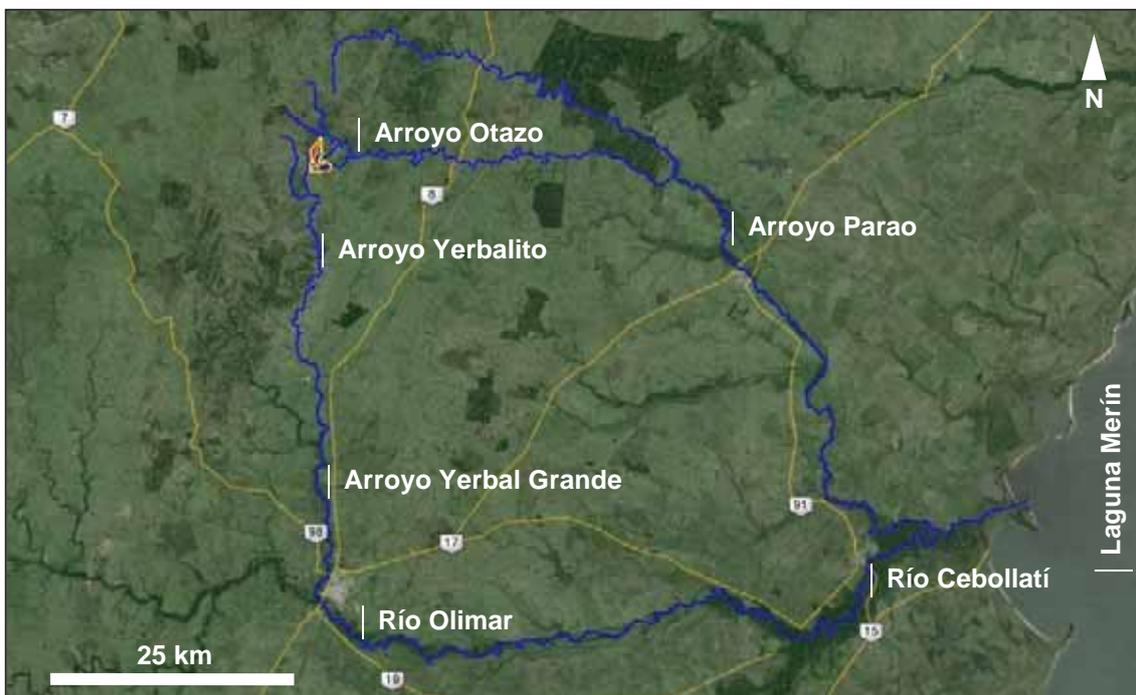


Figura 9-9: Recorrido de las aguas derivadas de la cantera (polígono amarillo), hacia la cuenca del arroyo Otazo, y de la Planta Cementera (adyacente al Sur de la cantera), hacia la cuenca del arroyo Yerbalito.

Por lo tanto, el encuentro de las aguas vertidas desde la cantera con las aguas vertidas desde la Planta Cementera, se produce en el tramo bajo del río Cebollatí, donde desemboca del arroyo Parao. En este punto las aguas vertidas por ambos

emprendimientos ya recorrieron aproximadamente 130 y 150 km en cada caso respectivamente, con una gran dilución y tiempo de residencia. Por lo tanto, no existirá acumulación de impactos derivados de este aspecto entre ambos emprendimientos.

En relación a los impactos acumulativos de las emisiones sólidas, cabe indicar que la gestión se realizará de forma conjunta entre ambos emprendimientos, con clasificación en los puntos de generación y disposición transitoria en los edificios de servicios de cada uno de los emprendimientos. La clasificación de los posibles tipos de residuos a ser generados por el proyecto minero se presentó en el EslA y en el Estudio de Impactos acumulativos. Salvo en el caso de las baterías, hidrocarburos usados, chatarra y los lodos de la planta de tratamiento de efluentes del lavado de maquinaria, la forma y lugar de disposición final de los mismos será oportunamente convenida con la Intendencia de Treinta y Tres.

En el caso de las baterías, las mismas serán devueltas al proveedor correspondiente. Los hidrocarburos usados serán incorporados como combustible a horno de clinker. La chatarra será comercializada con operadores autorizados. Los lodos extraídos de la planta de tratamiento de efluentes del lavado de maquinaria serán incorporados como materia prima en el proceso de fabricación de clinker.

Los residuos sólidos de generación exclusiva por parte del emprendimiento minero (materiales de destape) serán acopiados en predios pertenecientes al titular del emprendimiento minero, y no tendrán impactos acumulativos con otras emisiones de la Planta Cementera.

Por lo tanto, se considera que el aspecto de las emisiones sólidas de ambos emprendimientos se encuentra adecuadamente abordado tomando en cuenta las medidas de gestión planteadas.

9.3 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOLICITADA CON FECHA 25/10/2013

9.3.1 Línea de base fisicoquímica de los cursos de agua a los que se verterán los efluentes líquidos

En el Anexo II se presentan los resultados de la campaña de estudio de Línea de Base realizada en Marzo de 2014, el cual fue elaborado por EROMAR S.A.

9.3.2 Metodología utilizada para la determinación de la línea de base de nivel de presión sonora

Las mediciones de nivel de presión sonora se realizan siguiendo los criterios establecidos por norma CETESB L11.032 en períodos de 5 minutos. El diseño de muestreo se realiza siguiendo los procedimientos internos ISO 14001 del SGA de Cementos Artigas "PG: Mediciones y Seguimiento Ambiental".

Para las mediciones se utiliza un sonómetro Quest Modelo 2800, capaz de entregar datos de Nivel Continuo Equivalente de Sonido, Leq (dBA). Se mide en el rango de 20 a 80 dB en modo SPL.

En el Anexo II se presenta la descripción detallada de la metodología y los resultados de la campaña de estudio de Línea de Base realizada en Marzo de 2014, el cual fue elaborado por EROMAR S.A.

9.3.3 Complemento de mediciones de línea de base de material particulado atmosférico

En el Anexo II se presentan los resultados de la campaña de estudio de Línea de Base realizada en Marzo de 2014, el cual fue elaborado por EROMAR S.A.

9.3.4 Plan de Gestión Ambiental, conteniendo los programas de seguimiento durante cada una de las fases del proyecto

Se adjunta en el Anexo III el Plan de Gestión Ambiental elaborado por la empresa EROMAR S.A.

9.3.5 Pautas Generales del Plan de Monitoreo

En la tabla que se presenta a continuación, se describen las pautas solicitadas del Plan de Monitoreo.

Aspecto o medio receptor	Variable a medir	Coordenadas Punto de medición		Frecuencia
Calidad del Aire	Material particulado en suspensión	32°50'32,74"S	54°23'49,68"O	Trimestral
		32°50'5,14"S	54°24'59,80"O	
		32°48'52.94"S	54°24'0.17"O	
	Polvo sedimentable	32°50'32,74"S	54°23'49,68"O	Mensual
		32°50'5,14"S	54°24'59,80"O	
		32°48'52.94"S	54°24'0.17"O	
Calidad del agua	PH	Cañada La Palma aguas abajo (*1)		Semestral
	DBO	32°49'39.33"S	54°23'51.86"O	
	Hidrocarburos	Cañada Juan Caña Aguas arriba y abajo		
	Coliformes fecales	32°50'32.74"S	54°23'42.13"O	
	Sólidos susp. Totales	32°50'10.13"S	54°22'57.33"O	
	Conductividad	Agua de fondo de cantera		
Ruido	Nivel de presión sonora	32°50'32,74"S	54°23'49,68"O	MENSUAL
		32°50'5,14"S	54°24'59,80"O	
		32°48'52.94"S	54°24'0.17"O	
Vibraciones	Velocidad de propagación	Vivienda a 550 metros – V1		20% de las Voladuras

(*1) – solo se considera el monitoreo aguas abajo dado que la cañada inicia dentro del padrón.

10. ANEXOS

ANEXO I – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ACUMULATIVO DE LA EXPLOTACIÓN MINERA DE CALIZA CON LA PLANTA INDUSTRIAL DE CEMENTOS TREINTA Y TRES

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ACUMULATIVO DE LA EXPLOTACIÓN MINERA DE CALIZA CON LA PLANTA INDUSTRIAL DE CEMENTOS TREINTA Y TRES

ÍNDICE GENERAL

1.	ANÁLISIS DE IMPACTOS ACUMULATIVOS	2
1.1	METODOLOGÍA	2
1.1.1	<i>Metodología para la evaluación de impactos ambientales</i>	<i>2</i>
1.1.2	<i>Criterio para la valoración</i>	<i>2</i>
1.1.3	<i>Determinación de la significancia</i>	<i>3</i>
1.2	TRÁNSITO INDUCIDO	4
1.2.1	<i>Identificación de posibles impactos</i>	<i>4</i>
1.2.2	<i>Valoración</i>	<i>4</i>
1.2.3	<i>Evaluación de Impactos</i>	<i>4</i>
1.2.4	<i>Conclusiones.....</i>	<i>4</i>
1.3	EMISIONES SÓLIDAS	4
1.3.1	<i>Identificación de posibles impactos</i>	<i>4</i>
1.3.2	<i>Valoración</i>	<i>5</i>
1.3.3	<i>Evaluación de Impactos</i>	<i>5</i>
1.3.4	<i>Conclusiones.....</i>	<i>5</i>
1.4	EMISIONES LÍQUIDAS	6
1.4.1	<i>Identificación de posibles impactos</i>	<i>6</i>
1.4.2	<i>Valoración</i>	<i>6</i>
1.4.3	<i>Evaluación de Impactos</i>	<i>6</i>
1.4.4	<i>Conclusiones.....</i>	<i>7</i>
1.5	EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	7
1.5.1	<i>Identificación de posibles impactos</i>	<i>7</i>
1.5.2	<i>Valoración</i>	<i>8</i>
1.5.3	<i>Evaluación de Impactos</i>	<i>8</i>
1.5.4	<i>Conclusiones.....</i>	<i>9</i>
1.6	EMISIONES SONORAS	9
1.6.1	<i>Identificación de posibles impactos</i>	<i>9</i>
1.6.2	<i>Valoración</i>	<i>9</i>
1.6.3	<i>Evaluación de Impactos</i>	<i>10</i>
1.6.4	<i>Conclusiones.....</i>	<i>11</i>
2.	CONCLUSIONES	12

1. ANÁLISIS DE IMPACTOS ACUMULATIVOS

En el presente informe se evalúan los principales impactos acumulativos potencialmente generados entre la explotación minera de caliza y la planta industrial relacionada.

En función de las características de ambos emprendimientos, el análisis de los aspectos susceptibles de generar impactos acumulativos se realizará asociado a:

- Tránsito inducido
- Emisiones sólidas
- Emisiones líquidas
- Emisiones a la atmósfera
- Emisiones sonoras

Cada uno de estos aspectos fue objeto de una evaluación específica, identificándose los impactos ambientales acumulativos derivados.

1.1 METODOLOGÍA

1.1.1 Metodología para la evaluación de impactos ambientales

A los efectos de la presente evaluación ambiental se desarrolla la siguiente metodología:

1. Se analiza el aspecto identificado caracterizando el mismo. Luego de esto se procede a identificar los posibles impactos que pueden derivarse de dicho aspecto.
2. Con los impactos identificados se procede a la construcción de matrices de valoración a fin de seleccionar aquellos que se consideren significativos, completando las mismas acorde al criterio definido en el numeral siguiente.
3. Finalmente se procede a la evaluación de los impactos significativos. La evaluación del impacto se realiza comparando con algún criterio que permita definir la aceptabilidad del mismo o la necesidad de algún tipo de mitigación (ejemplo: normativa de emisión de referencia).

1.1.2 Criterio para la valoración

Para la valoración cualitativa de los impactos identificados se utilizará una metodología clásica de matriz. En las columnas de la matriz se colocarán las variables a valorar. En tanto, en cada una de las filas se colocarán los impactos identificados. Para la valoración se considerarán las siguientes variables:

- *Tipo*: El "tipo" indica si los impactos pueden considerarse negativos o positivos de acuerdo al signo de la afectación que produce, en caso que no se tenga certeza sobre el signo, se denotara como *incierto* con la letra I.
- *Magnitud*: Esta característica mide el grado de amplitud y extensión del impacto desde el punto de vista de la magnitud de la actividad que lo genera. Para su clasificación se tomará una graduación de

1 a 5 en la que la graduación es de carácter exponencial, es decir un impacto de magnitud 2 es el doble del de magnitud 1 y uno de magnitud 3 el doble del de magnitud 2. De esta forma un valor 4 es 4 veces más que 2 y no solamente el doble de éste.

- *Importancia:* Esta característica mide el impacto desde el punto de vista del recurso afectado. En este sentido, un impacto podría tener una gran magnitud, pero al no afectar un recurso ambiental importante este impacto tiene baja importancia. En caso contrario puede ser muy importante, aunque la magnitud sea baja, por afectar a un recurso ambiental muy sensible. Para la medición de esta característica se utilizará una escala de 1 a 5 con las mismas características de la magnitud.
- *Probabilidad:* Mide la probabilidad de ocurrencia del impacto. Se toma una escala de tres valores clasificando en alta (A), media (M) y baja (B), probabilidad de ocurrencia del impacto. En alta se clasifica aquellos impactos que son seguros en su ocurrencia y en baja los que son altamente potenciales. Los casos dudosos fueron clasificados como media.
- *Duración:* Mide si el impacto se considera temporal (T) cuando abarca un período corto de tiempo o es permanente (P). Para aquellos impactos que se puedan calificar como intermitentes, es decir aquellos que se producen en lapsos espaciados y por un corto tiempo se los clasifican con (I).

1.1.3 Determinación de la significancia

En cuanto a la determinación de la significancia de los impactos, la misma se hace en función de las otras características. La escala adoptada es del 1 al 3 y su significado es el siguiente:

- 1 Poco significativo
- 2 Medio significativo
- 3 Muy significativo

1.2 TRÁNSITO INDUCIDO

1.2.1 Identificación de posibles impactos

Asociado a este aspecto se identifican como potenciales impactos acumulativos el deterioro de la caminería y el riesgo de accidentes de tránsito.

1.2.2 Valoración

Impactos	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
Deterioro de la caminería	I/O/C	-	1	2	B	P	1
Riesgo de accidentes de tránsito	I/O/C	-	1	3	B	I	1

1.2.3 Evaluación de Impactos

El emprendimiento minero generará un tránsito de camiones de carga del material extraído. Su circulación se encontrará acotada al interior del área de deslinde, desde los frentes de explotación hasta la planta trituradora y las escombreras, no afectando así la caminería pública. Cabe recordar que el flujo de materiales desde la trituradora hasta la planta industrial se realizará mediante cintas transportadoras.

El incremento de tránsito fuera del área de deslinde será de escasa entidad, y estará asociado al transporte de maquinaria, materiales y personal fundamentalmente desde la ruta N°8 a través del camino Cuchilla de Dionisio, por lo que se considera poco significativo dado que prácticamente no cambian los resultados de la evaluación oportunamente realizada en el marco EsIA del proyecto de Planta Industrial. Por otra parte, las medidas de mitigación y compensación allí planteadas tendrán efecto también sobre los impactos asociados al tránsito inducido por la explotación minera propiamente dicha.

1.2.4 Conclusiones

Considerando las medidas de mitigación planteadas en los EsIA correspondientes de cada proyecto, se estima que el impacto acumulado del incremento del tránsito con respecto a la situación cero será poco significativo.

1.3 EMISIONES SÓLIDAS

1.3.1 Identificación de posibles impactos

Las emisiones sólidas del emprendimiento minero consisten en residuos asimilables a urbanos generados en las oficinas, el vestuario y el personal en el campo, maderas, neumáticos; y residuos peligrosos correspondientes a chatarra, hidrocarburos usados, otros materiales generados en el mantenimiento de la maquinaria, y materiales contaminados con hidrocarburos. El principal impacto asociado a este aspecto es la contaminación del suelo y del agua por los residuos sólidos y sus lixiviados.

1.3.2 Valoración

Impactos	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
Afectación a la calidad del suelo y del agua	C/O	-	2	4	B	P	1

1.3.3 Evaluación de Impactos

Como norma general los residuos serán clasificados en el punto de generación en las siguientes categorías:

- 1) Residuos sólidos asimilables a domiciliarios
 - a) Residuos orgánicos compostables
 - b) Residuos sólidos asimilables a domiciliarios no compostables
- 2) Residuos industriales inocuos
 - a) Barros generados en planta de tratamiento de efluentes cloacales.
 - b) Polvos inertes - escombros
 - c) Pallets de madera
- 3) Residuos reciclables/reutilizables
 - a) Chatarra metálica limpia
 - b) Envases plásticos
 - c) Neumáticos y cintas de goma
 - d) Tambores vacíos limpios
 - e) Papel y cartón
- 4) Residuos sólidos contaminados
 - a) Sólidos impregnados o adheridos a sustancias contaminantes, como trapos sucios con aceite o grasa, solventes, combustibles, envases y madera contaminada.
 - b) Pilas y baterías
 - c) Cartuchos de tóner y tinta
 - d) Lámparas y tubos fluorescentes
- 5) Residuos líquidos inflamables

La forma y lugar de la disposición final de los residuos generados tanto por el emprendimiento minero como por la planta industrial, serán establecidos en acuerdo con la Intendencia de Treinta y Tres, de forma tal que se asegure una solución ambientalmente viable para su disposición final.

1.3.4 Conclusiones

En la medida que se implementen las medidas de gestión previstas, se considera que no se generarán impactos significativos asociados a este aspecto.

1.4 EMISIONES LÍQUIDAS

1.4.1 Identificación de posibles impactos

Las emisiones líquidas generadas por el emprendimiento minero consisten en los efluentes cloacales de baños y cocina. Estas serán almacenadas transitoriamente en un pozo impermeable para su posterior disposición final a cargo de un servicio de barométrica.

Por otro lado, se incluye en este aspecto el arrastre de material particulado por los escurrimientos superficiales en el piso de la cantera y la zona de acopios hacia el medio acuático, ya que también pueden afectar la calidad de los cursos de agua receptores.

Finalmente, se incorporan también los potenciales aportes de material particulado e hidrocarburos a los cursos de agua como resultado del lavado de maquinaria móvil.

Por lo tanto, los impactos susceptibles de acumularse con los impactos generados por la planta industrial son los derivados de la incorporación de sólidos en suspensión y disueltos, así como hidrocarburos, al medio acuático.

1.4.2 Valoración

Impactos	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
Afectación a la calidad de los cursos de agua receptores	C/O	-	3	5	B	P	3

1.4.3 Evaluación de Impactos

La totalidad de las emisiones líquidas derivadas de la explotación minera serán vertidas a través de las cañadas de la Palma y de Juan Caña, en la cuenca del arroyo Otazo, el cual es tributario del arroyo Parao. Por otro lado, las emisiones líquidas de la planta industrial serán vertidas en su totalidad a las cañadas del Saltadero y Manguera, las cuales pertenecen a la cuenca del arroyo Yermal Grande, el cual es afluente del río Olimar. La divisoria de aguas de ambas cuencas corresponde a la cuchilla de Dionisio. La unión de ambas cuencas se producirá en el río Ceboyatí, tras varios cientos de kilómetros de recorrido por sus cursos correspondientes en cada caso (Figura 1).

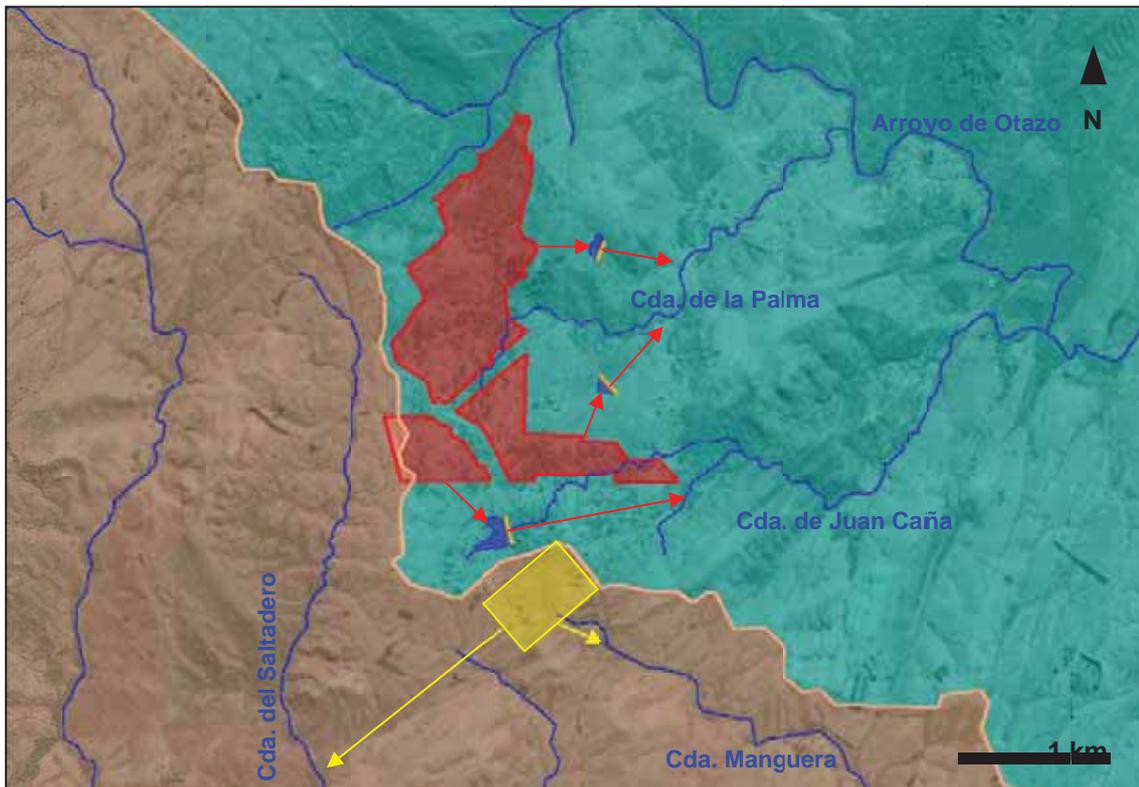


Figura 1: Croquis de drenaje de ambos emprendimientos. Las emisiones líquidas derivados de la explotación minera (polígonos rojos) se indican con flechas rojas, en tanto que las derivadas de la planta industrial (polígono amarillo) se indican con flechas amarillas. El área sombreada en turquesa indica la cuenca del arroyo Otazo, en tanto que la anaranjada indica la cuenca del arroyo Yermal Grande.

1.4.4 Conclusiones

Por lo tanto, dado que las emisiones líquidas de cada emprendimiento serán vertidas a cuencas adyacentes pero con destinos muy distantes entre sí, y que las emisiones líquidas de cada proyecto individualmente se estiman de impactos poco significativos, se considera que no existen impactos acumulados significativos asociados a las emisiones líquidas.

1.5 EMISIONES A LA ATMÓSFERA

1.5.1 Identificación de posibles impactos

Las emisiones a la atmósfera generadas por la explotación minera corresponden fundamentalmente a emisiones difusas de material particulado generadas durante la extracción, carga y transporte del material extraído. Los impactos asociados a este aspecto son la afectación local a calidad del aire y a la biota por acumulación de material particulado.

1.5.2 Valoración

Impactos	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
Afectación a la población por material particulado	O	-	2	4	M	I	2

1.5.3 Evaluación de Impactos

En el EsIA de la explotación minera, así como en el de la planta industrial, se ha modelado la dispersión de las emisiones de material particulado para la fracción PM10 correspondientes a cada proyecto.

La vivienda más afectada de acuerdo a la modelación realizada para la explotación minero es la indicada en la Figura 2.

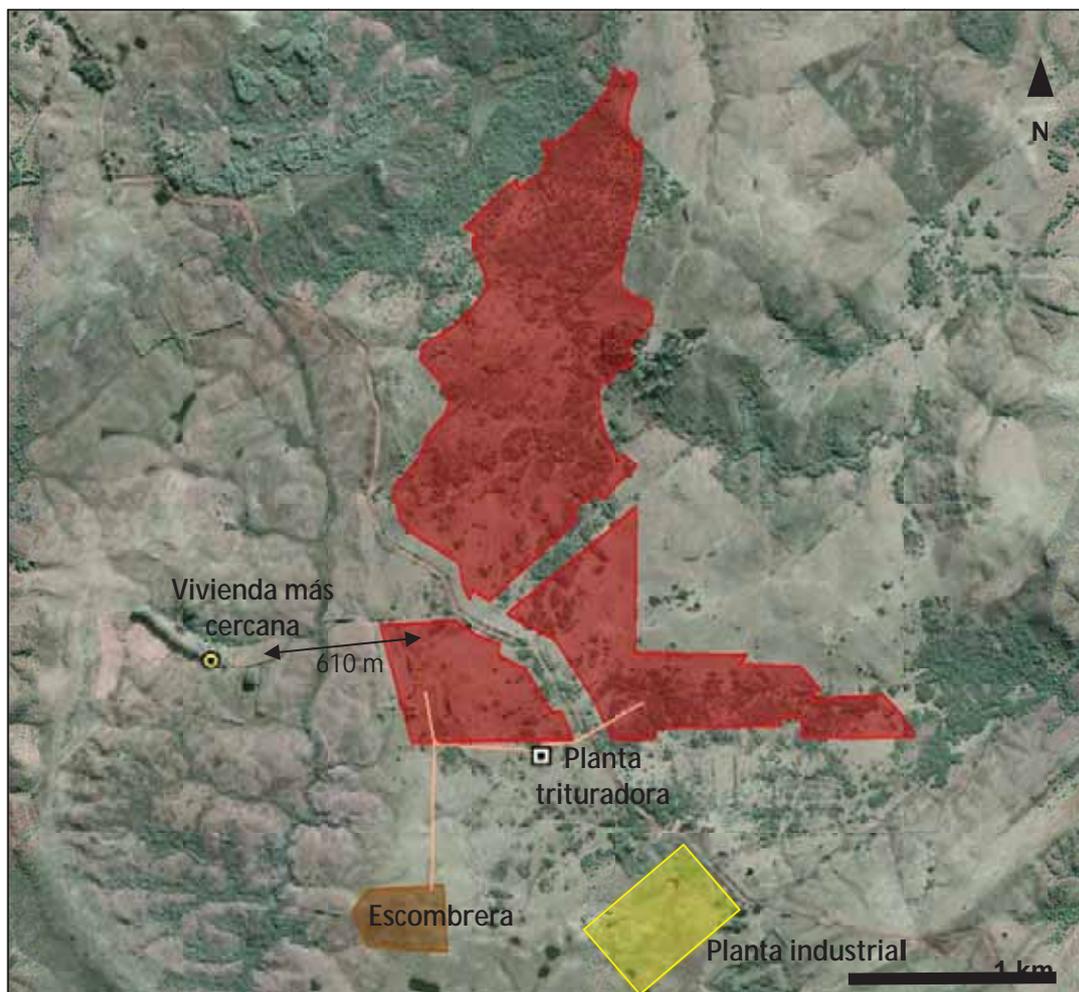


Figura 2: Ubicación de la vivienda más cercana

Los parámetros tomados como referencia corresponden a la propuesta del Grupo Gesta Aire. Los niveles allí definidos consisten en valores guía de tipo primario, con fines de preservación de la salud (Tabla 1).

Tabla 1: Concentraciones máximas permitidas

Contaminante	Período de muestreo	Concentración ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Frecuencia de excedencia permitida
PM10	24 hs	150 (*)	No debe superarse más de una vez al año
	Anual	50 (*)	

(*) Se refiere a medias aritméticas.

En la Tabla 2 se presentan los resultados de los modelos de inmisión de PM10 para la vivienda más próxima. En la misma también se presentan los valores medidos en la determinación de la línea de base, y la suma de todos los valores determinando así los valores de inmisión acumulados con ambos emprendimientos.

Tabla 2: Concentración máxima diaria para PM10 en la vivienda más cercana

	Distancia al receptor (m)	PM10 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
Trituradora	1.230	39,4
Cementera	1.830	4,0
Línea de Base (punto de monitoreo n° 8)	700	<1
TOTAL	-	43,4

Cabe destacar que, dada la ubicación de las fuentes respecto al receptor, es probable que los eventos donde se da el valor máximo para cada una de las fuentes consideradas no coincidan temporalmente.

1.5.4 Conclusiones

Del análisis precedente se concluye que si bien ambos proyectos generan emisiones difusas de material particulado, en tanto se apliquen las medidas de mitigación previstas la afectación a la calidad del aire por generación de polvo resultará aceptable.

1.6 EMISIONES SONORAS

1.6.1 Identificación de posibles impactos

Las fuentes de ruido identificadas para la explotación minera son debidas a los movimientos de maquinaria y camiones, la operación de la planta trituradora y a las voladuras. Los impactos asociados son las molestias a población local y la afectación a la biota.

1.6.2 Valoración

En la siguiente matriz se presenta la valoración del impacto identificado:

Impactos	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
----------	------	------	-----	-----	-----	-----	--------

Impactos	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
Molestias a población local por aumento del nivel sonoro	C/O	-	2	2	M	I	2

1.6.3 Evaluación de Impactos

En relación a las emisiones sonoras producto de la explotación de la cantera, en el EsIA presentado se evaluó el ruido que será generado por la maquinaria móvil en la zona de explotación y carga. Acorde a la experiencia de monitoreos realizado usualmente por DATA MONITOREO S.R.L, se asumió que el nivel de ruido máximo que puede emitir uno de los equipos móviles es de 95 dB(A) a 1 m de distancia, el cual corresponde a un tractor avanzando a plena carga.

También se consideró el ruido generado por la trituradora la cual corresponde a una fuente fija puntual, que operará en horario diurno. Se asumió que el nivel sonoro emitido por este equipo es de 105 dB(A) a 1 m de su base.

La Planta Cementera corresponde a una fuente fija puntual, que operará en horario diurno. Se asumió que el nivel sonoro emitido por esta es de 110 dB(A).

Para estudiar el impacto sonoro acumulativo generado por la actividad conjunta de la cantera y la Planta Cementera se analizará la incidencia sobre la vivienda más cercana (V1), identificada en el EsIA como de mayor sensibilidad (Figura 3).

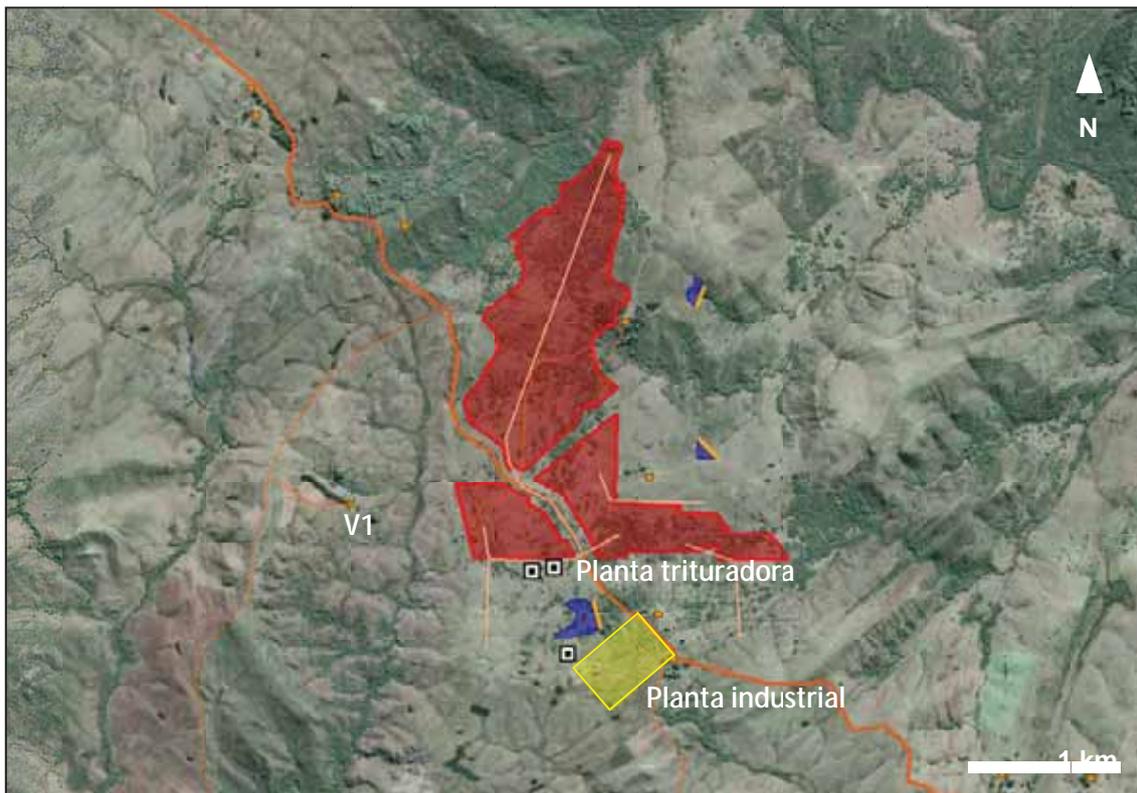


Figura 3: Ubicación de la vivienda más próxima (V1) y las principales fuentes de ruido

Para calcular el nivel sonoro que genera la fuente en el receptor se utilizó la Norma ISO 9613-2 (Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors), que establece criterios de propagación de ruido en ambientes abiertos. Luego se compara el valor de ruido acumulado más el ruido de fondo con el valor límite propuesto de 45 dB.

A efectos de modelar la propagación del ruido se aplicó un criterio conservador, considerando en el estudio de atenuación del nivel sonoro debido a la divergencia geométrica, la atenuación atmosférica y el efecto del suelo (se despreció la atenuación debido a la vegetación, etc.).

El suelo se consideró duro en la zona de la fuente, mientras que en la zona del receptor V1 y en la zona media se consideró poroso (cubierta de pasturas). Para evaluar la atenuación atmosférica, se consideró un factor α de 2,8 dB/km, una temperatura de 20°C, una humedad del 70%, y una frecuencia nominal de 500 Hz.

En la **Tabla 3** se presentan los valores obtenidos en el receptor considerado, y en la **Tabla 4** se brindan los datos del impacto acumulativo.

Tabla 3: Nivel de ruido en vivienda V1

		Nivel de emisión (dB(A))	Distancia al receptor (m)	Nivel de ruido en V1 (dB(A))
Cantera	Trituradora	105	1.230	29,6
	Maquinaria	95	900	23,2
Cementera		110	1.830	29,0
Ruido base – Matutino		-	0	44,2
Ruido base – Vespertino		-	0	36,1

Tabla 4: Nivel de ruido acumulativo en vivienda V1

	Nivel de ruido en V1 (dB(A))	
	Matutino	Vespertino
Nivel de ruido en V1 – Solo explotación minera	44,4	37,2
Nivel de ruido en V1 – Acumulativo	44,5	37,8

Tomando como referencia el límite máximo de 45 dB(A), y considerando un ruido de fondo de 44,2 dB(A) (matutino), se estima que el nivel de ruido acumulado con los dos proyectos en estudio será admisible.

1.6.4 Conclusiones

Se concluye que el impacto acumulado de las emisiones sonoras de ambos emprendimientos resulta no significativo.

2. CONCLUSIONES

Según el análisis realizado, se concluye que la ejecución conjunta de los dos proyectos en estudio no presenta impactos ambientales significativos negativos no admisibles, y mediante la aplicación de medidas de buena gestión se plantea un manejo adecuado de los aspectos ambientales de mayor importancia.

Por tanto es posible considerar la ejecución de ambos proyectos como ambientalmente viable siempre y cuando se sigan todas las pautas de gestión ambiental y de seguimiento establecidas.

ANEXO II – LÍNEA DE BASE FÍSICOQUÍMICA DE LOS CURSOS DE AGUA, NIVEL DE PRESIÓN SONORA, Y MATERIAL PARTICULADO ATMOSFÉRICO

Montevideo, 07 de enero de 2015

Sra. Gerenta de la División de Evaluación de Impacto Ambiental

Ing. Qca. Rosario Lucas

PRESENTE

**Ref: EROMAR S.A. – Proyecto “Explotación de
piedra caliza”, departamento de Treinta y Tres.**

Exp. 2012/14000/13535

Acorde a la Solicitud de Información Complementaria del 15/05/2014 se adjunta a la presente el informe de resultados de la campaña de muestreo llevada a cabo en el mes de marzo 2014.

Sin otro particular, saluda a Ud. atentamente,



Técnico Responsable
Qco. Luis Emilio Broggi

MONITOREO Marzo 2014 Treinta y Tres

Parámetros a controlar

Calidad de aguas superficiales

Según lo evaluado de acuerdo a la localización de los padrones de explotación y los cursos de agua solicitados a ser monitoreados, se establecieron 3 puntos de los mismos. En la Tabla N° 1 se presentan las coordenadas de los puntos de monitoreo y en la tabla N°2 los resultados de los parámetros analizados en cada muestra.

Calidad del agua	PH DBO Hidrocarburos Coliformes fecales Sólidos susp. Totales Conductividad Nitratos	Cañada La Palma aguas abajo (*1)	
		32°49'39.33"S	54°23'51.86"O
		Cañada Juan Caña Aguas arriba y abajo	
		32°50'32.74"S	54°23'42.13"O
		32°50'10.13"S	54°22'57.33"O

Tabla N°1 – coordenadas de puntos de muestreo

Medición de Agua									
ID Punto de Monitoreo	Fecha	Hora	pH	Dbo 5	Hidrocarburos	Coliformes Fecales	Sólidos Suspendidos Totales	Conductividad	Nitratos
1	26/03/2014	15:40	7,9	5,1	5,9	6,6exp04	4,1	330	0,12
2	26/03/2014	16:00	6,1	11	3	1,2exp05	12	38	0,018
3	26/03/2014	16:30	7,8	9,4	1,5	8,1exp04	3,6	38	0,17

Tabla N°2 – resultados de análisis aguas

(*1) Dado que la cañada La Palma tiene origen en un punto que se encuentra en medio de los padrones declarados, no es posible establecer un punto que se encuentre aguas arriba del emprendimiento. Por tal motivo fue definido un único punto aguas debajo de ambos padrones.



Figura N°1: Punto N°2



Figura N°2: Muestreo en Punto N°2



Figura N°3: Punto N°3

Polvo total en suspensión

Para la determinación del PTS en el área se utilizó el equipo de medición continua por dispersión de haz luminoso, marca MET ONE modelo E-sampler de acuerdo al mismo procedimiento que los monitoreos anteriores ya presentados.

Se realizó una ampliación de la línea de base seleccionando 7 puntos de medida en el mismo lapso de tiempo -2 horas por punto- tal cual fuera solicitado por DINAMA en su última SIC. Las coordenadas de los puntos seleccionados se mantienen igual que en la campaña anterior. En la tabla N° 3 se presentan los períodos en cada punto de muestro así como observaciones relevantes en alguno de ellos. En la Tabla N° 4 se presentan los datos de las mediciones mostrando los promedios cada 10 minutos durante las 2 horas de medida.

Medición de Polvo				
ID Punto de Monitoreo	Fecha	Inicio	Final	Observaciones
1	25/03/2014	13:20	15:20	
2	25/03/2014	15:50	17:50	
3	25/03/2014	09:40	11:40	Mucha niebla y rocío, ambiente muy humedo
4	24/03/2014	15:20	17:20	
5	24/03/2014	12:40	14:40	
8	26/03/2014	10:10	12:10	Pasaje de moto, ganado y hombre a caballo
9	26/03/2014	12:50	14:50	

Tabla N°3

RESULTADOS

Los resultados de Polvo Total en Suspensión presentados en la Tabla N°4 corresponden a la campaña realizada a fines de Marzo del corriente año.

Fecha / Hora	Punto	Coordenadas	Conc ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Conc. Prom. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HR media (%)	Viento			
						Dirección	Vel (km/h)		
24/03/2014 12:30:00			1						
24/03/2014 12:40:00			1						
24/03/2014 12:50:00	5	32°51'44,04" S 54°20'37,52" O	2	2					
24/03/2014 13:00:00			2						
24/03/2014 13:10:00			0						
24/03/2014 13:20:00			0						
24/03/2014 13:30:00			1						
24/03/2014 13:40:00			3						
24/03/2014 13:50:00			2						
24/03/2014 14:00:00			2						
24/03/2014 14:10:00			1						
24/03/2014 14:20:00			3						
24/03/2014 14:30:00			2						
24/03/2014 14:40:00			2						
24/03/2014 15:10:00						0			
24/03/2014 15:20:00						1			
24/03/2014 15:30:00	4	32°51'11,69" S 54°22'45,70" O	2	1					
24/03/2014 15:40:00			2						
24/03/2014 15:50:00			1						
24/03/2014 16:00:00			1						
24/03/2014 16:10:00			1						
24/03/2014 16:20:00			0						
24/03/2014 16:30:00			1						
24/03/2014 16:40:00			1						

24/03/2014 16:50:00			2				
24/03/2014 17:00:00			2				
24/03/2014 17:10:00			2				
24/03/2014 17:20:00			1				
25/03/2014 09:30:00			2				
25/03/2014 09:40:00			1				
25/03/2014 09:50:00			1				
25/03/2014 10:00:00			1				
25/03/2014 10:10:00			0				
25/03/2014 10:20:00			0				
25/03/2014 10:30:00			1				
25/03/2014 10:40:00	3	32°50'32,74" S 54°23'49,68" O	2	< 1			
25/03/2014 10:50:00			0				
25/03/2014 11:00:00			0				
25/03/2014 11:10:00			1				
25/03/2014 11:20:00			1				
25/03/2014 11:30:00			1				
25/03/2014 11:40:00			1				
25/03/2014 13:20:00			3				
25/03/2014 13:30:00			2				
25/03/2014 13:40:00			1				
25/03/2014 13:50:00	1	32°50'54,96" S 54°24'13,76" O	1	1			
25/03/2014 14:00:00			0				
25/03/2014 14:10:00			2				

25/03/2014 14:20:00			1				
25/03/2014 14:30:00			1				
25/03/2014 14:40:00			0				
25/03/2014 14:50:00			2				
25/03/2014 15:00:00			1				
25/03/2014 15:10:00			1				
25/03/2014 15:20:00			1				
25/03/2014 15:50:00			3				
25/03/2014 16:00:00			3				
25/03/2014 16:10:00			1				
25/03/2014 16:20:00			2				
25/03/2014 16:30:00			1				
25/03/2014 16:40:00			1				
25/03/2014 16:50:00	2	32°50'59,95" S 54°24'18,27" O	0	1			
25/03/2014 17:00:00			2				
25/03/2014 17:10:00			2				
25/03/2014 17:20:00			1				
25/03/2014 17:30:00			1				
25/03/2014 17:40:00			1				
25/03/2014 17:50:00			0				
26/03/2014 10:00:00			3				
26/03/2014 10:10:00			3				

26/03/2014 10:20:00	8	32°49'48.06"S 54°24'36.12"O	3	3			
26/03/2014 10:30:00			2				
26/03/2014 10:40:00			2				
26/03/2014 10:50:00			5				
26/03/2014 11:00:00			3				
26/03/2014 11:10:00			2				
26/03/2014 11:20:00			3				
26/03/2014 11:30:00			2				
26/03/2014 11:40:00			2				
26/03/2014 11:50:00			3				
26/03/2014 12:00:00			2				
26/03/2014 12:10:00			2				
26/03/2014 12:50:00			2				
26/03/2014 13:00:00	9	32°48'52.94"S 54°24'0.17"O	2	2			
26/03/2014 13:10:00			1				
26/03/2014 13:20:00			1				
26/03/2014 13:30:00			2				
26/03/2014 13:40:00			2				
26/03/2014 13:50:00			0				
26/03/2014 14:00:00			1				
26/03/2014 14:10:00			2				
26/03/2014 14:20:00			3				
26/03/2014 14:30:00			2				
26/03/2014 14:40:00			1				
26/03/2014 14:50:00			2				



Fig. N° 3: Muestreo Punto N°9



Fig. N° 4: Muestreo Punto N°1

Ruido

Para las mediciones se utilizó un sonómetro Quest Modelo 2800 capaz de entregar datos de Nivel Continuo Equivalente de Sonido, Leq (dBA) de acuerdo al procedimiento empleado anteriormente.

Se muestreo en los 10 puntos de medida. En la Tabla 4 se presentan los datos de las mediciones, con sus resultados detallados como línea de base.

Medición de Ruido						
ID Punto de Monitoreo	Fecha	Hora	LEQ (dB)	Máx. (dB)	Mín. (dB)	Observaciones
1	25/03/2014	09:17	40,1	50,3	33,5	
2	26/03/2014	11:02	50,4	67,2	43,2	Ganado
4	25/03/2014	12:24	42,7	57,8	38,3	Ganado
5	24/03/2014	15:03	39,3	57,1	34,2	Ganado
6	24/03/2014	12:16	45	56,7	40,6	Canto de pájaros
7	24/03/2014	11:50	39,7	54,5	35	
8	25/03/2014	13:06	43,7	50,7	39,1	
9	25/03/2014	15:33	42,8	51,8	35	
10	26/03/2014	09:50	41,5	54,1	35	
11	26/03/2014	12:40	45,3	62,3	37,2	

Tabla N°4 – resultados monitoreo ruido

Montevideo, 08 de abril de 2014.

Cementos Artigas S.A.
Qco. Emilio Broggi
Presente

De nuestra mayor consideración:

Nos dirigimos a ustedes a efectos de elevarles el informe de resultados de las muestras de agua que nos remitieran.

Sin otro particular, saludamos a Ustedes muy atentamente.



Ing. Qco. Américo Kurucz

Timbre correspondiente asentado en registro
según disposición de la Caja de Jubilaciones
Profesionales

Laboratorio: EBA Estudios Ambientales		Fecha de Muestra: 26/03/2014	
Cliente: Cementos Artigas S.A.			
Id. de Muestra: Cañada La Palma aguas abajo			
Código: A11140302			
Análisis	Resultados	Límite (*)	Técnica
pH	7.9 +/- 0.1	6.0 – 9.0	APHA 4500 H ⁺ B
Conductividad (uS/cm)	330 +/- 1		APHA 2510 B
DBO ₅ (mg O ₂ /l)	5.1 +/- 0.5	60	APHA 5210 B
Nitratos (mg N/l)	0.12 +/- 0.01		APHA 4500 NO ₃
Hidrocarburos Totales (mg/l)	5.9 +/- 0.6	50	EPA 1664
Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)	4.1 +/- 0.4	150	APHA 2540 D
Sólidos Suspendidos Fijos (mg/l)	2.9 +/- 0.3		APHA 2540 E
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/l)	1.2 +/- 0.1		APHA 2540 E
Coliformes Fecales (UFC/ 100 ml)	(6.6 +/- 0.7) x 10 ⁴	5000	APHA 9222 D

(*) Decreto 253/79 para Descarga Directa a Curso

Laboratorio: EBA Estudios Ambientales		Fecha de Muestra: 26/03/2014	
Cliente: Cementos Artigas S.A.			
Id. de Muestra: Cañada Juan Caña aguas arriba			
Código: A11140303			
Análisis	Resultados	Límite (*)	Técnica
pH	6.1 +/- 0.1	6.0 – 9.0	APHA 4500 H ⁺ B
Conductividad (uS/cm)	38 +/- 1		APHA 2510 B
DBO ₅ (mg O ₂ /l)	11 +/- 1	60	APHA 5210 B
Nitratos (mg N/l)	0.018 +/- 0.002		APHA 4500 NO ₃
Hidrocarburos Totales (mg/l)	3.0 +/- 0.3	50	EPA 1664
Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)	12 +/- 1	150	APHA 2540 D
Sólidos Suspendidos Fijos (mg/l)	11 +/- 1		APHA 2540 E
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/l)	1.0 +/- 0.1		APHA 2540 E
Coliformes Fecales (UFC/ 100 ml)	(1.2 +/- 0.1) x 10 ⁵	5000	APHA 9222 D

(*) Decreto 253/79 para Descarga Directa a Curso

Laboratorio: EBA Estudios Ambientales

Cliente: **Cementos Artigas S.A.**

Fecha de Muestra: **26/03/2014**

Id. de Muestra: **Cañada Juan Caña aguas abajo**

Código: A11140304

Análisis	Resultados	Límite (*)	Técnica
pH	7.8 +/- 0.1	6.0 – 9.0	APHA 4500 H ⁺ B
Conductividad (uS/cm)	38 +/- 1		APHA 2510 B
DBO ₅ (mg O ₂ /l)	9.4 +/- 0.9	60	APHA 5210 B
Nitratos (mg N/l)	0.17 +/- 0.02		APHA 4500 NO ₃
Hidrocarburos Totales (mg/l)	1.5 +/- 0.2	50	EPA 1664
Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)	3.6 +/- 0.4	150	APHA 2540 D
Sólidos Suspendidos Fijos (mg/l)	1.0 +/- 0.1		APHA 2540 E
Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/l)	2.6 +/- 0.3		APHA 2540 E
Coliformes Fecales (UFC/ 100 ml)	(8.1 +/- 0.8) x 10 ⁴	5000	APHA 9222 D

(*) Decreto 253/79 para Descarga Directa a Curso

ANEXO III – PLAN DE GESTION AMBIENTAL

Plan de Gestión Ambiental Cantera Treinta y Tres

Se elaborará un Plan de Gestión Ambiental (PGA) que comprenderá los programas necesarios para un adecuado seguimiento del emprendimiento a ejecutarse conjuntamente con la gestión puramente extractiva.

La gestión llevada a cabo por el emprendimiento se detalla según el procedimiento presentado en el Documento de Proyecto.

Para ello se proponen los siguientes programas, los cuales se enfocan en cada una de las etapas del proyecto:

- PGA- Fase de construcción
- PGA- Fase de operación:
- PGA- Fase de clausura

Dentro de cada uno de las etapas del proyecto se generarán los respectivos Programas:

- Programa de manejo y control operacional
- Programa de monitoreo
- Programa de reducción de riesgos y gestión de contingencias

1. Plan de Gestión Ambiental (PGA) – Fase de construcción

La implantación del emprendimiento previo a las actividades mineras propiamente dicha, implica varias actividades de preparación del terreno e instalación de infraestructura.

Entre ellas, se destaca:

- Identificación del área de deslinde y del banco a explotar
- Construcción o mejora de la caminería interna al predio
- Mejora del trazado, altimetría y estado general del camino Cuchilla de Dionisio
- Instalación de señales de tránsito en camino Cuchilla de Dionisio
- Construcción de las instalaciones complementaria, edificio de servicios
- Alambrado de la concesión y colocación de señalización
- Construcción de las unidades de sedimentación

Descripción de las actividades

Construcción o mejora de la caminería interna

En el caso de la Cantera será necesario trazar un camino para acceder a la misma con la pendiente y taludes laterales adecuados. Para la construcción del mismo, se utilizarán materiales locales, generados por las propias actividades de movimientos de suelos iniciales.

Se hará un tendido de la caminería la cual será de balasto y consistirá de pistas de 10 m de ancho para el tránsito de camiones fuera de ruta. Los materiales para la construcción de la caminería serán obtenidos de los estériles removidos en la explotación.

Colocación de señalización y alambrado

Consiste en colocar señalización para la ubicación general de la obra y colocación de cartelera advirtiendo sobre el peligro por la cantera así como también por las voladuras. Para esta actividad se ubican e identifican las áreas de trabajo y las áreas a utilizar para el flujo de maquinarias y de personal, así como también carteles informativos de permisos y autorizaciones concedidos a la entrada del predio. La misma será visible, para la seguridad de los operarios de las obras y de terceros.

Se colocará un alambrado perimetral que delimite la zona de trabajo y predio del emprendimiento

Construcción de infraestructura

En esta fase de construirán las infraestructuras accesorias necesarias para la operación y gestión del emprendimiento. Las infraestructuras a construir necesarias para la operación son la que componen la planta de trituración y la zona de servicios.

La construcción de la planta trituradora requiere, además de la instalación de los equipos, maquinaria y mano de obra empleada, la construcción de una rampa de acceso al alimentador.

En la denominada zona de servicios se ubicarán las siguientes infraestructuras:

- Edificio de servicios con taller, almacén, sala de mando de la trituradora y servicios higiénicos
- Planta de tratamiento de efluentes de lavado de maquinaria (sedimentador y filtro de arena)

Todas las estructuras contempladas en el layout; corresponderán a estructuras simples, desmontables del tipo contenedores acondicionados para tales fines. Asimismo el taller, almacenes y otros también se tratan de estructuras desmontables las cuales serán retiradas al momento del cese de las operaciones.

Construcción de unidades de sedimentación

Levantamiento de diques de contención para conformar los embalses correspondientes a las tres unidades de sedimentación previstas.

Dadas las características del emprendimiento, los aspectos que presentan impactos ambientales potencialmente significativos son los vinculados específicamente a las labores mineras y al procesamiento de la materia prima extraída.

Las únicas actividades que podrían ser consideradas como propias de la fase de construcción son el montaje de las estructuras de servicios y la trituradora, que en todos los consisten en módulos prefabricados que serán armados en el lugar. Por esta razón, no se identificaron en el EsIA impactos vinculados a dichas actividades.

Por lo tanto, no se considera pertinente elaborar en PGA-C ni programas de monitoreo, reducción de riesgos y gestión de contingencias para las actividades mencionadas.

2. Plan de Gestión Ambiental (PGA) – Fase de Operación

Posterior a la etapa de Construcción se pasara a una etapa operativa, en esta etapa también se llevarán a cabo Programa de Control, de Monitoreo y de riesgos.

En esta fase se llevarán adelante las siguientes etapas:

- Destape
- Explotación del banco – Plan de Voladuras
- Extracción de Caliza
- Transporte y Trituración

Descripción de las actividades

Destape:

El acceso al macizo a explotar requiere la remoción de la cobertura vegetal y los materiales estériles. Dado que la apertura de los frentes de explotación se va a desarrollar de forma gradual a lo largo de la vida útil del proyecto, las actividades de destape no se realizarán en un único momento para toda el área a explotar, sino que se realizarán gradualmente en múltiples etapas en la medida necesaria para permitir el avance los frentes de explotación.

Las actividades asociadas al destape son:

- Remoción de árboles y arbustos, y gestión de los residuos vegetales generados
- Remoción y deposición de materiales de destape

Explotación del banco – Plan de Voladuras:

La explotación se desarrollará en tres canteras abiertas por banqueo en forma centrífuga.

En cada cantera se explotarán dos bancos (niveles de operación en que se divide la cantera) de 15 metros de profundidad y 30 metros de berma cada uno. Por lo tanto, la profundidad máxima de cada cantera será de 30 m, a lo cual se debe agregar la potencia de los materiales estériles que hubieran cubierto el banco. Dada la topografía del terreno, en algunos puntos de las canteras habrá un solo banco, o la altura de los mismos podrá ser inferior a 15 m.

Se estima que las detonaciones tendrán lugar con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana, siempre en horario diurno, y con preferencia a las 17:45, cuando que se encuentra la menor cantidad de personal en la cantera.

La ejecución de las voladuras y el manejo de los explosivos estarán a cargo de una empresa barrenista tercerizada. El almacenamiento y abastecimiento de todos los

elementos detonantes estará a cargo del SMA. Por lo tanto, su transporte al predio se realizará en las cantidades que el barrenista estime necesario para cada voladura, de modo que no se contará con polvorín para su almacenamiento en el pedimento minero.

Transporte y trituración:

Una vez extraída la caliza, es trasladada en camiones para su trituración y posterior despacho hacia la Planta de Cementos Treinta y Tres, la cual se ubicará en el predio lindero al Sur del área de deslinde. La trituración se realiza en la planta trituradora, la cual se ubica dentro del área de deslinde, al Sur de la cantera Este. De ahí el material triturado es transportado mediante cintas transportadoras hacia el predio de la planta de cementos.

La planta trituradora se compone por una rampa, desde la cual los camiones depositan su carga en la parte superior del alimentador de la trituradora. La trituradora posee dos etapas, una primaria de mandíbulas y una secundaria de conos. También cuenta con una zaranda para la clasificación granulométrica del material y con filtros de manga para minimizar las emisiones de polvo.

2.1. Programa de manejo y control operacional

Este programa está detallado en el Estudio de Impacto Ambiental (EslA), en el ítem 5.2

2.2. Programa de monitoreo

Este programa está detallado en el Estudio de Impacto Ambiental (EslA), en el ítem 5.2.2

En la respuesta del punto N° 6 de la SIC en cuestión se adjunta tabla con parámetros, frecuencias y puntos de monitoreo.

2.3. Programa de reducción de riesgos y gestión de contingencias

La empresa cuenta con un SGA que contiene los procedimientos e instructivos necesarios para la prevención, respuesta y seguimiento ante eventuales contingencias como ser derrames de hidrocarburos, incendios, explosiones accidentales, entre otras.

3. Plan de Gestión Ambiental (PGA) – Fase de Abandono

Las actividades previstas para la fase de abandono se encuentran establecidas en el punto 5.3 del EslA.

3.1. Programa de monitoreo

Durante la etapa de abandono y cierre se inspeccionará y controlará:

- La desinstalación y retiro de la maquinaria, así como también la infraestructura; para esto se realizarán Inspecciones Mensuales verificando la remoción y la disposición de residuos generados en dicha operación
- El estado final de la cerca perimetral y la cartelería.
- Se verificará el estado final del sistema de drenaje.

- Estado del Plan de Recuperación de la Vegetación en general, así como también en las zonas afectadas por la vegetación.