

<b>INDICE</b>		
I	INFORMACIÓN GENERAL	2
II	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL	4
III	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	17
IV	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SITUACIÓN 1	29
V	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	38
VI	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SITUACIÓN 2	42
VII	CIERRE DE LAS OPERACIONES	45
VIII	PROGRAMA DE MONITOREO POST CIERRE	46
IX	CONCLUSIONES FINALES	48
X	NORMAS CONSULTADAS	48



## I. INFORMACIÓN GENERAL

**NOMBRE DEL EMPRENDIMIENTO: "CANTERA SANDOVARES"**

**TITULAR: AGOSTI MÁRMOLES S.R.L.**

**RESPONSABLE LEGAL:** Agosti, Tomás, DNI N° 29.407.745

**INSCRIPCIÓN RUAMi: N° 845**

**DOMICILIO REAL:** Ruta 36, Km. 744, CP 5191 San Agustín, Córdoba.

**DOMICILIO LEGAL:** Ruta 36, Km. 744, CP 5191 San Agustín, Córdoba.

**DOMICILIO PROCESAL:** Lavalleja N° 1765, B ° Alta Córdoba, Ciudad de Córdoba. Te. 0351-4740143. E-mail: [geoambiental@geologosconsultores.com.ar](mailto:geoambiental@geologosconsultores.com.ar)

**ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:** Extracción e industrialización de rocas carbonáticas.

**RESPONSABLE TÉCNICO DEL I.I.A: GEOAMBIENTAL - Geólogos Consultores**

**De Massei Julio J. y Leynaud Favian G.L. S.H.**

**CUIT N°: 30-70965908-8**

**INSCRIPCIÓN RUAMi: N° 763**

**DOMICILIO REAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO** Lavalleja N° 1765, B ° Alta Córdoba, Ciudad de Córdoba. Te. 0351-4740143.

Dirección de e-mail: [geoambiental@geologosconsultores.com.ar](mailto:geoambiental@geologosconsultores.com.ar)

Sitio Web: [www.geologosconsultores.com.ar](http://www.geologosconsultores.com.ar)

**DOMICILIO LEGAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO** Lavalleja N° 1765, B ° Alta Córdoba, Ciudad de Córdoba. Te. 0351-4740143.

Dirección de e-mail: [geoambiental@geologosconsultores.com.ar](mailto:geoambiental@geologosconsultores.com.ar)

Sitio Web: [www.geologosconsultores.com.ar](http://www.geologosconsultores.com.ar)

**DOMICILIO PROCESAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO:** Lavalleja N° 1765, B ° Alta Córdoba, Ciudad de Córdoba. Te. 0351-4740143.

Dirección de e-mail: [geoambiental@geologosconsultores.com.ar](mailto:geoambiental@geologosconsultores.com.ar)

Sitio Web: [www.geologosconsultores.com.ar](http://www.geologosconsultores.com.ar)

## DECLARACIÓN JURADA

**BAJO FE DE JURAMENTO** declaro haber cumplido con el artículo 6 inciso a) de la Resolución 025/98 referido a la normativa vigente de regulación de actividad profesional (Ley N° 5759/74, Título N° 2 y N° 4).

La información consignada conforme al proyecto sujeto a consideración, es veraz y responde a la realidad de lo propuesto, razón por lo que asumo la total responsabilidad civil y penal por falsedad y/u omisión de los mismos.

Se cumple con lo solicitado si bien dicho requisito fuera cumplimentado oportunamente en el momento de la presentación del informe de Impacto Ambiental, con el visado y sellado del Consejo Profesional correspondiente.

## II. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

### Inventario Ambiental

El conocimiento, la conformación y el funcionamiento del sistema ambiental de nuestro universo de trabajo constituyen el objetivo fundamental de un inventario ambiental.

La identificación de aquellos elementos que por su valor e importancia deben ser cuidados o preservados de manera especial, surge a partir del conocimiento del medio. Así mismo se determina la capacidad de acogida del medio hacia la obra, considerando la aptitud del terreno para satisfacer las necesidades físicas para el emplazamiento de las construcciones asociadas, estabilidad de los terrenos, condiciones del basamento rocoso subyacente, permeabilidad y otros.

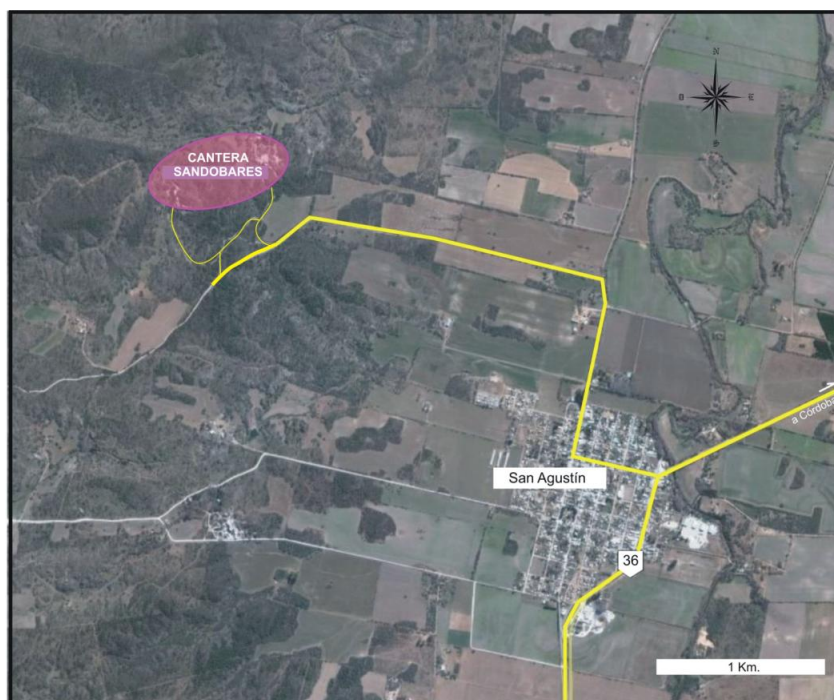
### II.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La Cantera Sandovares, se encuentra ubicada al Noroeste de la localidad de San Agustín, Pedanía Molino Departamento Calamuchita.

Se accede desde la Ciudad de Córdoba por la Ruta Nacional N° 36 hasta la localidad de San Agustín, cruzando el puente que cruza al Río San Agustín se toma por calle pública a la derecha transitando 5 cuadras, luego se dobla a la derecha. En esta dirección se recorre hasta llegar a la intersección con el camino vecinal N°6. Se toma dicho camino hacia la derecha y se transitan 4 kilómetros hasta llegar a Cantera Sandovares.

Las coordenadas<sup>1</sup> del yacimiento son: X: 6.462.840,62 ; Y: 3.651.569,83

La distancia total desde la ciudad de Córdoba es de 74 Km.



<sup>1</sup>Los puntos georreferenciados fueron tomados utilizando el Sistema POSGAR 94 Proyección Gauss Krüger , Faja 3.

## II.2. GEOLOGÍA

La geología de la zona de estudio está representada por afloramientos Paleozoicos, Mesozoicos y Cenozoicos.

### CÁMBRICO

#### Mármoles y anfibolitas

Los afloramientos son entrecortados, con formas de lentes de algunos metros de longitud, con rumbo N-S. Además hay pequeños bancos dispersos hacia el E y hacia el O, con variabilidad en las direcciones de las orientaciones.

En general se encuentran muy deformados y plegados, e interiormente se puede observar que hay una alternancia entre los mármoles puros de composición calcítica y otros más impuros compuestos por una asociación mineral calcosilicatada.

Los mármoles calcíticos son de colores muy claros, generalmente blancos o gris claro, y están compuestos en un porcentaje > al 90% de calcita.

Los mármoles calcosilicáticos, son de variados colores, desde gris claro a rosados o verdosos.

Se encuentran asociados a anfibolitas y ortoanfibolitas.

#### Migmatitas, gneises y ortogneises

La unidad presenta una marcada estructura estromatítica con muy buen desarrollo de melano y leucosomas.

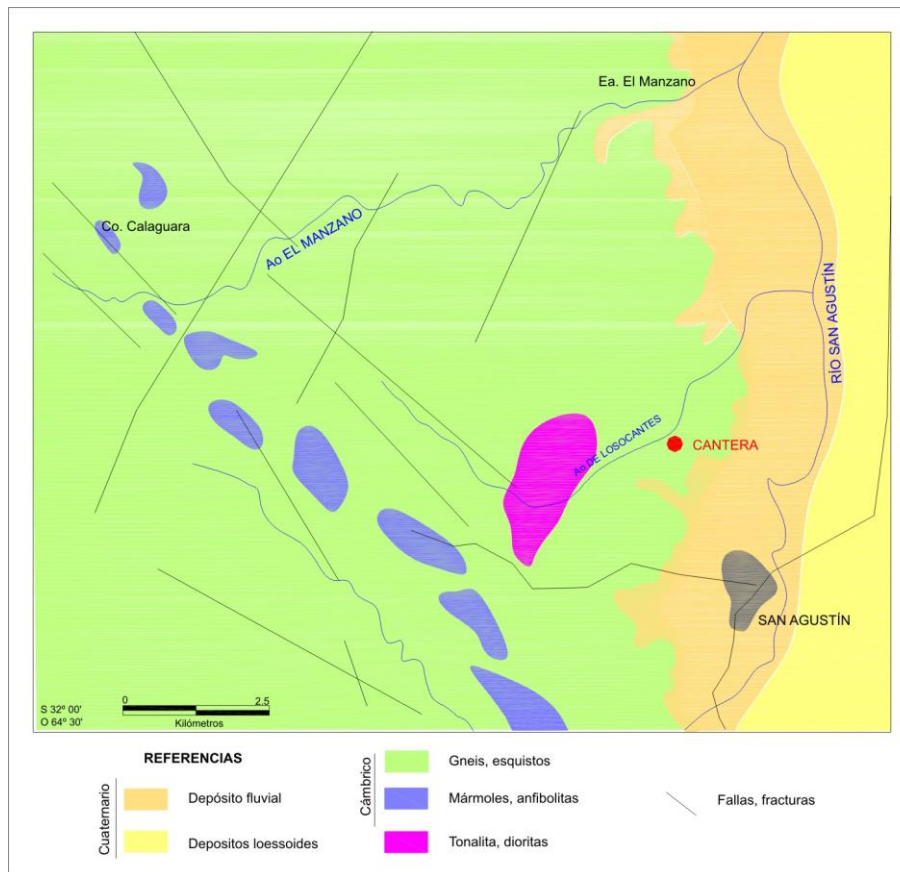
Posee tonalidades grisáceas, tamaño de grano medio, bandeamientos discontinuos que generan una esquistosidad grosera, dada precisamente por los estromas, los cuales son mas o menos alargados, entre 0,5 y 1 cm de espesor, y también por la orientación de los filosilicatos. Esta foliación metamórfica varía entre N 350° y N 20°, y tiene buzamientos de alto ángulo hacia el este. Se reconocen: un leucosoma discontinuo, de 2 mm a 1,5 cm de ancho, microplegado y compuestos mayoritariamente, por cuarzo y feldespatos y un melanosoma oscuro donde se concentran biotita, sillimanita y granate ± cuarzo ± plagioclasa.

Dentro de las migmatitas se pueden diferenciar gneises tonalítico biotíticos y granatíferos. Los afloramientos adquieren formas ligeramente abochadas con tonos grisáceos, foliaciones marcadas e intensamente intruidos por filones aplo-pegmatíticos de cuarzo y cuarzo-plagioclasa-biotita-muscovita que suelen adquirir dimensiones apropiadas para su explotación económica.

Se destacan cuerpos de ortogneises dioríticos que forman afloramientos de tipo bochiforme, de color gris claro y textura masiva a débilmente foliada. Están compuestos por cuarzo, plagioclasa, biotita y granate y se halla intruído por cuerpos tabulares ígneos de composición tonalítica y por anfibolitas.

#### Tonalita de San Agustín

También llamada "intrusión de San Agustín", está constituida por afloramientos dsicontinuos a 1,5 km al Oeste de San Agustín. Es una roca de color blanca a grisácea. Su composición es: plagioclasa, cuarzo, biotita, muscovita, escaso feldespato potásico.



## CUATERNARIO

### Depósitos loessoides

La unidad está formada por sedimentos eólicos arenosos muy finos y limosos, dispuestos en mantos cuyos espesores varían desde centímetros hasta 20 m. La sección superior, actualmente aflorante, puede presentarse edafizada o grada a sedimentos arenosos finos que constituyen depósitos medanosos resultantes de retrabajo local. Están constituidos por arenas muy finas en las que mineralógicamente dominan el cuarzo, feldespato y vidrio volcánico.

Los mantos loésicos limo-arenosos, muy finos localmente, se presentan asociados a niveles altamente enriquecidos en arcillas, con mayor concentración de materia orgánica, denotando sedimentación en bajos anegadizos locales, con circulación de agua restringida.

### Depósitos fluviales

Son depósitos asociados a canales y niveles de terrazas más nuevas que se reconocen en posiciones de cuencas medias y medias altas de los sistemas de drenaje actuales, y manifiestan diferentes etapas hidrodinámicas del curso fluvial. En este tipo de depósitos se encuentra la cantera de áridos.

El curso actual del río San Agustín, se desarrolla sobre materiales arenosos a gravosos finos con secuencias de menor energía.

La tectónica del área está representada por la estructura frágil de mayor magnitud que es la falla inversa de la sierra Chica, ubicada al oeste del sector. Estructuras frágiles menores, de disposición general N-S se desarrollaron durante el ciclo Andino.

### II.3 GEOMORFOLOGÍA

El contexto geomorfológico sobre el que se sitúa el área de estudio está comprendido en el dominio de la sierra Chica.

La unidad geomorfológica es:

#### ***Vertiente oriental tendida de la sierra Chica***

En respuesta a la basculación de los bloques de las sierras hacia el este, la vertiente oriental a diferencia de la occidental, presenta un relieve menos enérgico de carácter accidentado con pendientes medias comprendidas dentro del rango 12-20%. Los interfluvios presentan geoformas menos enérgicas con laderas rectilíneas solo interrumpidas por crestones aislados producto de la erosión diferencial de diques y filones (aplitas-pegmatitas).

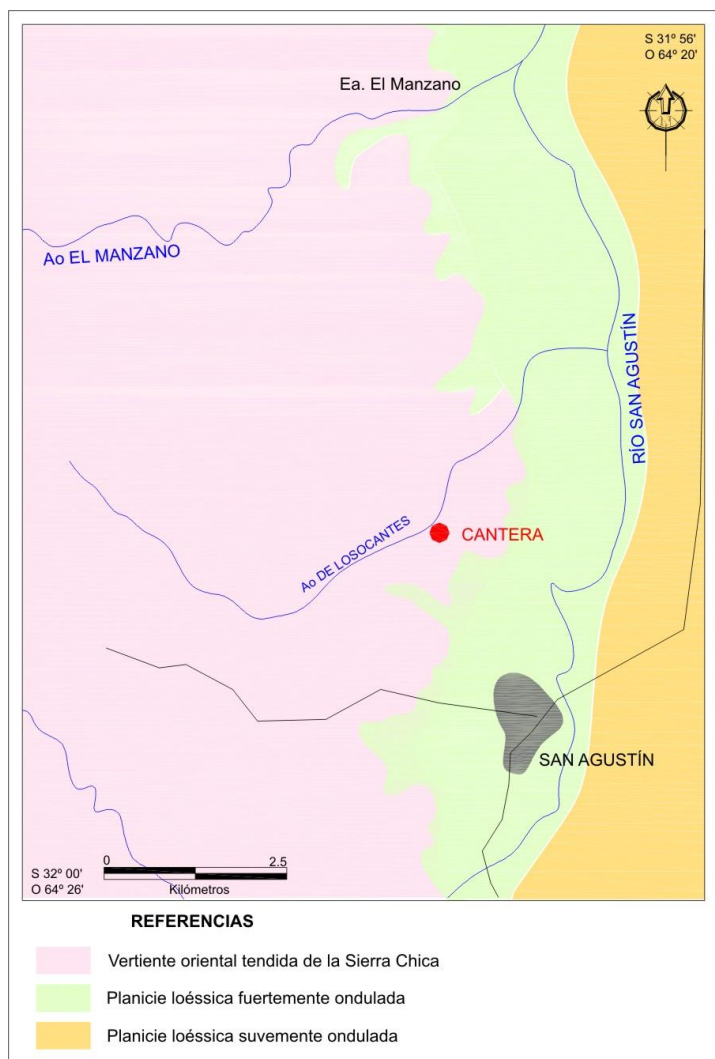
El proceso morfodinámico predominante, sigue siendo el escurrimiento superficial excesivo y rápido aunque de menor potencial morfogenético en respuesta a la disminución de la energía de las pendientes naturales. El sistema de drenaje presenta similares características dado la repetición del tipo litológico, aunque las cuencas adquieren mayor desarrollo.

De norte a sur, estas corresponden a las cuencas de recepción de los ríos de régimen permanente tributarias del río Suquía y de los ríos Alta Gracia y San Agustín también de régimen permanente, tributarias del río Xanaes.

La acción del escurrimiento superficial excesivo y rápido al igual que en la vertiente occidental, entraña riesgo por crecientes repentinas a las poblaciones ribereñas aguas abajo, aunque en un grado menor pero sin dejar de ser significativo.

En lo que respecta a los procesos morfodinámicos asociados a la gravedad y la remoción en masa, estos se rigen por los mismos mecanismos, pero son más puntuales y menos intensos debido a la disminución de la energía de relieve.

***Planicie Loésica Fuertemente Ondulada:*** ocupa una posición topográfica alta dominando el ámbito de la llanura oriental de Córdoba. La morfología se manifiesta en la alternancia de lomas amplias y tendidas y bajos amplios, de fondo plano-cóncavo, pero con mayor energía de relieve, alcanzando las pendientes medias, valores próximos al 1%. Los



procesos morfodinámicos están ligados a la acción del escurrimiento superficial predominantemente mantiforme y difuso en lomas y concentrado en bajos, pero con potencial morfogenético más significativo, en respuesta al aumento de las pendientes naturales. Los procesos de erosión hídrica laminar y concentrada, adquieren mayor extensión y significación y la erosión hídrica tubificada asociada a la paleorred de avenamiento (mallines), se presenta más extendida e intensa.

**Planicie Loéssica Suavemente Ondulada:** Hacia el este y gradualmente, la Planicie loéssica fuertemente Ondulada pasa a una planicie loéssica suavemente ondulada que paulatinamente pierde identidad, hasta entrar a formar parte de la Depresión Lagunar de Mar Chiquita, donde los interfluvios plano convexos se presentan amplios y muy tendidos, no superando las pendientes medias el 0,5%.

La acción del escurrimiento superficial debido a la disminución de la energía del relieve pierde potencial morfogenético. El diseño de drenaje es desorganizado y anárquico con dinámica de escurrimiento marcadamente mantiforme, con pseudo concentración en bajos muy amplios y tenues, siendo comunes los anegamientos temporarios y perennes en depresiones suaves.

La erosión hídrica en forma laminar es moderada y no se evidencian procesos de colapsos de suelos ligados a la erosión tubificada, muy probablemente debido a la disminución del gradiente hidráulico en profundidad.

#### II.4. EDAFOLOGÍA

Taxonómicamente los suelos del área de estudio se clasifican como Ustortent lítico.

Tienen escaso desarrollo de horizontes pedogenéticos. La mayoría de ellos solamente tiene un horizonte superficial claro, de poco espesor y generalmente pobre en materia orgánica. Normalmente no se presentan otros horizontes diagnósticos, lo que se debe en gran parte al escaso tiempo transcurrido desde la acumulación de los materiales parentales. Estos suelos se han desarrollado en distintos regímenes de humedad, temperatura, vegetación, materiales parentales y edad. Los únicos rasgos comunes a todos los suelos de este Orden son la ausencia virtual de horizontes y su naturaleza mineral.

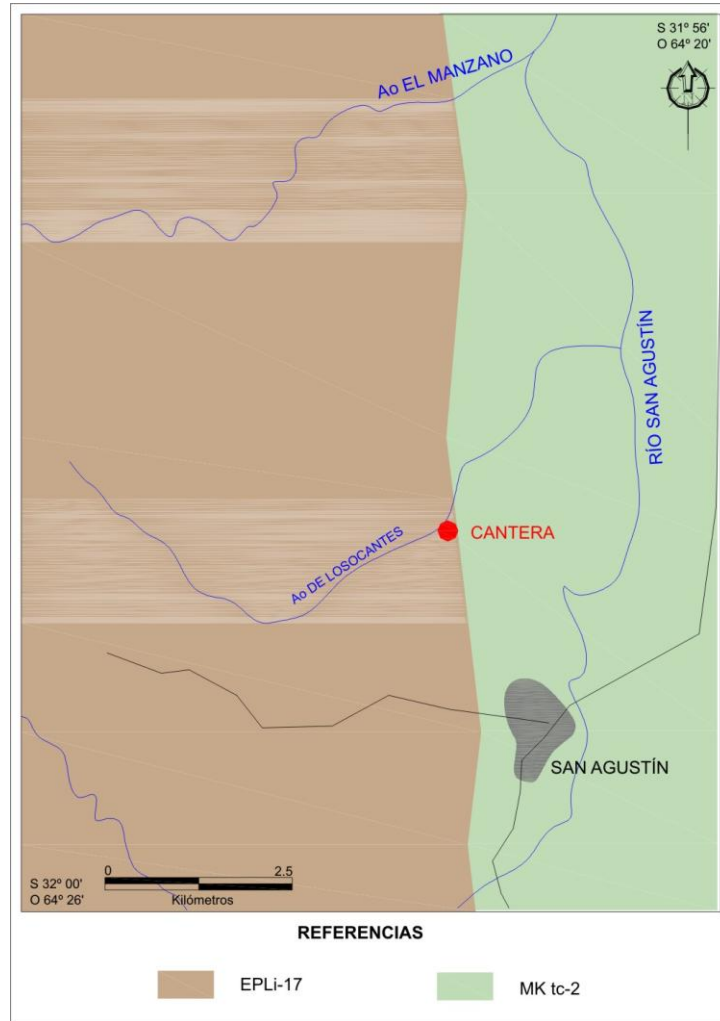
Los Ustortentes son de climas semiáridos. Se encuentran en ambientes de relieve pronunciado o en cauces y llanuras aluviales donde se acumula material de arrastre. Son suelos areno-pedregosos formados sobre acumulaciones de material grueso.

Específicamente, los suelos de la zona corresponden a la unidad cartográfica denominada **Epli 17**. Éstos poseen aptitud de uso clase VII, localizados en el faldeo oriental de la Sierra Chica. Son excesivamente drenados, con muy baja capacidad de retención de humedad, algo someros (50 - 75 cm), areno franco en superficie y en el subsuelo, moderadamente pobre en materia orgánica, moderada capacidad de intercambio, extremadamente pedregosos. Presentan evidencias de alta susceptibilidad a la erosión hídrica.

Aptitud de uso: tierras con muy graves limitaciones e inaptas para cultivo.

Uso reducido casi exclusivamente al pastoreo, con opción de uso como zona de forestación.





## II.5. SISMOLOGÍA

La provincia de Córdoba ha adoptado el reglamento INPRES - CIRSOC 103, que fija los movimientos sismorresistentes de las estructuras comunes y clasifica el comportamiento de los suelos.

Según la zonificación sísmica especificada en este reglamento, el área de estudio se encuentra dentro de la zona "1", de reducida peligrosidad sísmica.

## II.6. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

El clima imperante es el templado mediterráneo, con veranos térmicos extendidos (entre mediados de Octubre a principios de Abril), inviernos térmicos reducidos (desde mediados de Junio hasta fines de Agosto) y períodos de heladas entre la segunda quincena de Mayo y la primera quincena de Septiembre.

Precipitaciones: La precipitación media del área es superior a los 700 mm, siendo marzo el más lluvioso y julio el mes más seco. Si bien no existe una estación realmente seca, en invierno entre los meses de Mayo a Agosto se producen los menores volúmenes de precipitaciones con el 6%, mientras que el verano comprende la época más lluviosa, con el

41% de los volúmenes. De esta manera se considera a la zona como de régimen monzónico. El balance hidrológico indica un clima subhúmedo-seco.

Los vientos dominantes provienen del sector N, con una frecuencia anual de 29 % y una velocidad media de 14 km/hora. En la zona, la dirección predominante de los vientos (90%) es de Norte a Sur, correspondiéndose el resto en sentido inverso.

El número de calmas es bajo, principalmente en primavera (6%), coincidiendo en Setiembre con el mínimo de humedad relativa y el incremento de la temperatura.

La humedad relativa media anual (%) es del orden del 55 al 80 %. Los meses de Marzo y Abril son los más húmedos o sea con el menos déficit de saturación. En cambio, Setiembre y Octubre manifiestan la más alta sequedad del ambiente o sea el mayor déficit de saturación.

Es evidente que esta secuencia se encuentra ligada al régimen de precipitación y la marcha anual de la temperatura del aire. Hacia el final de la estación de lluvias se encuentra la mayor relación de humedad atmosférica y hacia el final de la estación seca la menor.

La tensión de vapor media mensual presenta una variación que va desde los 20hPa, en los meses de Enero y Febrero a 8 a 9 hPa para el trimestre Junio, Julio y Agosto.

## **II.7. HIDROLOGÍA - HIDROGEOLOGÍA**

### **Caracterización de aguas superficiales**

El principal curso hídrico superficial de la zona es el Río San Agustín, que forma parte de la cuenca del río Xanaes. El mismo circula con dirección Sur-Norte, a 5 Km en dirección este de las canteras Blancaley.

El río San Agustín presenta morfología de cauce encajado, irregular con pendiente media. Recibe varios tributarios que escurren el agua de la pendiente oriental de la Sierra Chica como son los arroyos Ocantos y el Manzano que tienen dirección de circulación SW-NE.

La composición química del río San Agustín por transcurrir gran parte de su cauce sobre basamento rico en rocas carbonáticas presenta valores de pH superiores a 7 asociado directamente a procesos naturales como son los aportes de aguas subterráneas ricas en bicarbonato generalmente como otros ríos serranos, que atraviesan similares condiciones de basamento cristalino.

### **Caracterización de aguas subterráneas**

La zona de estudio se encuentra en la Cuenca de Mar Chiquita.

En la zona de estudio los sedimentos modernos se encuentran asentados sobre el basamento cristalino. En general los espesores no son muy grandes y se encuentra una sola capa de agua en el contacto basamento-cubierta moderna. En sectores donde existen mayores espesores de sedimentos depositados en el Pleistoceno, existen varios acuíferos, al intercalarse capas arcillosas.

Datos de perforaciones y/o pozos existentes en la Subsecretaría de Recursos Hídricos:

N° POZO	NOMB DEP	PEDANIA / DISTRITO	LOCALIDAD	BARRIO	Prof total
2378	CALAMUCHITA	MOLINOS	SAN AGUSTIN	MANZANA 33	28,00
2379	CALAMUCHITA	MOLINOS	SAN AGUSTIN		62,00
2380	CALAMUCHITA	MOLINOS	SAN AGUSTIN	CANTERAS	15,00
2791	CALAMUCHITA	MOLINOS	SAN AGUSTIN	ZONA URBANA	58,00

Fuente: Subsecretaría de Recursos Hídricos - Departamento Recursos Hídricos

## II.8. FLORA

El área de estudio se encuentra dentro de la zona de vegetación denominada Bosque Serrano.

Si bien las diferencias de altitud, determinan cambios en la vegetación, algunas especies de árboles de la planicie, como el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*) y el algarrobo blanco (*Prosopis alba*), se presentan en altitudes propias de la vegetación serrana mezclándose con estas en un ecotono de difícil delimitación.

La vegetación presenta fisonomía de arbustal de poca densidad, a excepción de algunos manchones con presencia de estratos más densos.

Las especies dominantes, reconocidas en campo son los espinillos (*Acacia caven*, *Acacia aroma*), talillas (*Celtis pallida*, *Celtis spinosa*), chañar (*Geofroea decorticans*) y moradillos (*Schinus sp.*). Estas se encuentran acompañadas por especies de menor tamaño como *Cortadedira selloana*, *Bacharis coridifolia*, *Cestrum parquii*, *Vernonia sp.*, *Zinnia peruviana*, *Baccharis sp.*, *Acalypha comunis*, *Lantana sp.*, *Eupatorium sp.*, y *Cynara cardunculus*.

La vegetación nativa se ve afectada principalmente por la actividad agrícola - ganadera de la zona, y por los desmontes. Quedan como relictos manchones o sectores con presencia de ejemplares arbóreos con predominio de ejemplares de estrato arbustivo.

El estrato herbáceo o pastizal es denso y está compuesto principalmente por *Stipa sp.*, *Festuca sp.*, *Chloris gayana*, y por debajo de ellos *Dichondra sp.*

## II.9 FAUNA

La fauna autóctona presente en el área de estudio se encuentra disturbada por la presencia de la actividad antrópica: urbana y minera. A esto se agrega el desarrollo de actividades productivas con base en el recurso fauna (cotos de caza), que posibilitaron el ingreso de fauna exótica en el lugar.

El sitio de explotación se encuentra dentro de la zona denominada Provincia Chaqueña (Distrito serrano).

Las especies representativas de la fauna de la región son:

Lista de Mamíferos	
Nombre científico	Nombre vulgar
<i>Dilephis azarae</i>	Comadreja picaza
<i>Myotis chiloensis</i>	Murciélago
<i>Lagostomus maximus</i>	Vizcacha
<i>Felis geoffroyi geoffroyi</i>	Gato montés
<i>Felis yagouaroundi ameghinoi</i>	Gato moro
<i>Dusicyon gymnocercus</i>	Zorro gris de la pampa
<i>Conepatus castaneus</i>	Zorrino
<i>Mazama guazoubira</i>	Corzuela
<i>Microcavia musteloides</i>	Cuis moro

Lista de aves observadas		
Familia	Nombre científico	Nombre vulgar
Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho común
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Tero común
Columbidae	<i>Colubia livia</i>	Paloma casera
	<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza
Cuculidae	<i>Guira guira</i>	Pirincho
	<i>Tapera naevia</i>	Crespín
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo común
Fringillidae	<i>Carduelis magellanica</i>	Cabecita negra común
Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	Hornero
Hirundinidae	<i>Progne elegans</i>	Golondrina negra
Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo renegrado
	<i>Molothrus badius</i>	Tordo músico
Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	Carpintero campestre
Ploceidae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita de las vizcacheras
Trochilidae	<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	Picaflor común
Troglodytidae	<i>Troglodytes aëdon</i>	Ratona común
Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	Chiguanco
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo común
	<i>Xolmis irupero</i>	Monjita blanca

Lista de anfibios citados para el área de estudio		
Familia	Nombre científico	Status <sup>2</sup>
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus gracilis</i>	indeterminado
	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	indeterminado
	<i>Odontophrynus americanus</i>	fuera de peligro
	<i>Leptodactylus latinasus latinasus</i>	fuera de peligro
	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	vulnerable
	<i>Physalaemus biligonigerus</i>	fuera de peligro
Bufonidae	<i>Bufo arenarum</i>	vulnerable
Hylidae	<i>Hyla pulchella cordobae</i>	vulnerable

Lista de serpientes de existencia probable		
Familia	Nombre científico	Nombre vulgar
Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops melanotermus</i>	viborita ciega
Typhlopidae	<i>Typhlops brongersmianus</i>	viborita ciega
Colubridae	<i>Echianthera occipitalis</i>	
	<i>Clelia clelia clelia</i> <sup>3</sup>	musurana
	<i>Liophis anomalus</i>	culebra ranera
	<i>Liophis poecilogyrus sublineatus</i>	culebra verdinegra

<sup>2</sup> Status: concepto relacionado con la conservación de las especies (I.E. di Tada et al. 1996).

*Indeterminado*: Especie insuficientemente conocida.

*Vulnerable*: Especie que sometida a factores de extinción, como la alteración y fragmentación del hábitat: puede en un futuro cercano estar en peligro.

<sup>3</sup> *Clelia clelia clelia*: Especie amenazada de extinción, de comercialización restringida (Apéndice II. C.I.T.E.S).

	<i>Liophis vanzolini</i>	
	<i>Lystrophis dorbignyi</i>	
	<i>Lystrophis pulcher</i>	falsa coral
	<i>Oxyrhopus rhombifer bachmanni</i>	falsa coral de rombos
	<i>Phalotris bilineatus</i>	
	<i>Phalotris punctatus</i>	
	<i>Phimophis guerini</i>	
	<i>Philodryas patagoniensis</i>	culebra de los pastos
	<i>Philodryas psammophideus</i>	culebra rayada
	<i>Pseudotomodon trigonatus</i>	
	<i>Pseudablates agassizi</i>	
	<i>Tomodon ocellatus</i>	
	<i>Waglerophis merremi</i>	sapera
Elapidae	<i>Micrurus pyrrhocryptus</i>	coral
Crotalidae	<i>Bothrops ammodytoides</i>	yarará ñata
	<i>Bothrops neuwiedi diporus</i>	yarará chica o común

**Listado de Saurios, Anfisbenas y tortugas de posible existencia en la zona de estudio<sup>4</sup>**

Familia	Nombre científico	Categoría de frecuencia
Anguidae	<i>Ophiodes intermedius</i>	Escasa
Gekkonidae	<i>Homonota borellii</i>	Común
Iguanidae	<i>Leiosaurus paronae</i>	Poco frecuente. Vulnerable
	<i>Liolaemus chacoensis</i>	Poco frecuente
	<i>Tropidurus etheridgei</i>	Común y Abundante
	<i>Tropidurus spinolosus</i>	Frecuente y abundante
Scincidae	<i>Mabuya dorsivittata</i>	Poco frecuente. Rara
Gymnophthalmidae	<i>Gymnophthalmus rubricauda</i>	Rara
	<i>Pantodactylus s. schreibersii</i>	Común
Teiidae	<i>Teius oculatus</i>	Común
	<i>Tupinambis teguixin</i>	Común No Abundante
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena a. angustifrons</i>	Poco frecuente
	<i>Amphisbaena darwini heterozonata</i>	Común
	<i>Anops kingii</i>	Común
Testudinidae	<i>Chelonoidis chilensis</i>	Vulnerable

## II.10 CARACTERIZACIÓN DEL ECOSISTEMA

### Identificación y delimitación de unidades ecológicas

En virtud de las condiciones ecológicas determinadas por orientación, altitud, latitud y clima, se reconocen los siguientes pisos altitudinales de vegetación (Cabrera 1976):

- ✘ Bosque serrano, 500-1300 msm.
- ✘ Matorral serrano, arbustal de altura o "romerillal", 800-1700 msm.
- ✘ Pastizales y bosquesillos de altura, 1000-2800 msm.

El área de estudio se encuentra dentro del piso Bosque serrano. En éste, el árbol más representativo es el "molle de beber" *Lithraea ternifolia* que llega a formar bosques más o menos densos en los faldeos más húmedos y frescos, predominando en las laderas de

<sup>4</sup> Este listado no incluye especies introducidas.

exposición al sur y sudeste. Junto con el "coco", llegan hasta las mayores alturas de este piso. Desde allí dominan los valles y llanos, luego desaparecen, gradualmente, para dar lugar al matorral y a las pampas de altura, los cuales se continúan a medida que la elevación aumenta.

Esta zona se puede considerar como un ecotono donde confluyen elementos florísticos de tres provincias fitogeográficas: *el Espinal, el Bosque Serrano y la Pradera Pampeana*.

El espinal se presenta como un Chaco empobrecido con penetración de especies de la Estepa Pampeana. Constituye un gran ecotono entre estas dos formaciones.

El área de estudios se encuentra dentro del cordón oriental de la Sierra Chica.

## **II.11 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN ÁREA DE INFLUENCIA**

No hay áreas naturales protegidas en el área de estudio.

## **II.12 PAISAJE**

Paisaje es la dimensión observable y fisonómica del espacio; es la manera en que una porción del espacio geográfico se presenta a los sentidos. Constituye el conjunto de rasgos particulares de un determinado lugar, aquello que alcanza a visualizarse de esta configuración espacial.

El ambiente serrano está caracterizado por formas rugosas, textura uniforme y cobertura vegetal alta, representada por los estratos arbóreo y arbustivo; hacia el oeste predominan las lomadas ásperas y rugosas de la sierra Chica y hacia el este, las formas se hacen más suaves, predominando un paisaje plano y deprimido. En esta zona la intensa actividad extractiva de la cantera introduce modificaciones en el paisaje natural, generando nuevas formas, texturas, volúmenes y colores dentro del universo de trabajo cantera, presentando en algunos casos exposición a cuencas visuales.

## **II.13. USOS DEL SUELO**

En la zona de estudio el uso dominante del suelo es minero, agrícola e industrial.

La ganadería es la actividad más representativa en Calamuchita. Es extensiva, principalmente dedicada a la cría de caprinos y bovinos. Con muy baja receptividad en general entre 10 y 30 ha por unidad ganadera. Cabe destacar que este tipo de uso del suelo coincide, al igual que en la Zona Ambiental Norte, con las partes más altas y agrestes del ámbito serrano.

Las áreas agropecuarias se extiende sobre el piedemonte, en el departamento Calamuchita, con predominio de cultivo de soja y maíz.

La presencia de bosques artificiales, principalmente de coníferas ocupa una superficie considerable en relación al total provincial.

El uso del suelo minero no da cuenta de la importante fuente de recursos que representa la región. El principal sitio minero en actividad en la zona de estudio es Grupo San Agustín, en la localidad homónima. Se extraen caliza y triturados pétreos.

La mayor parte del la región de Calamuchita se halla en la denominada *Región Turística de Los grandes Lagos*, siendo ésta la segunda zona turística de la provincia.

## II.14. MEDIO SOCIOCULTURAL

La Cantera se encuentra en la zona rural de la localidad de San Agustín.

Esta localidad de la provincia de Córdoba se encuentra distante de Córdoba Capital en dirección Sur a unos 70 Km. transitando por la ruta provincial Nº 36.

Parte del pueblo está a la vera de la ruta desde donde pueden verse algunos caseríos, la estación de combustible, y algún que otro almacén.

Mas adentro, pasando la plaza, las pendientes se hacen más pronunciadas y las calles son de tierra y poco transitadas.

San Agustín es considerado uno de los pueblos más antiguos de la provincia de Córdoba.

En su actual fisonomía, el pueblo reúne a sus principales instituciones alrededor de la típica la cuadrilla española. Allí están la Municipalidad y el edificio policial, pero la construcción que mas se destaca es la centenaria iglesia, cuya edificación fue inaugurada en el año 1885. A dos cuadradas de la plaza, se erige el moderno edificio de la Cooperativa de Luz y Fuerza y Servicios Públicos San Agustín Ltda., la cual provee a la comunidad de electricidad, agua potable, servicios sociales, TV por cable y gas envasado.

### Historia demográfica

Año	Población
2001	2.868
1991	2.284

### Economía del lugar

Sectores	Año	Cantidad de locales	Puestos de trabajo ocupados
Comercio	1993	58	113
	1994	71	134
Industria	1993	14	121
	1994	15	119
Servicios	1993	20	109
	1994	31	119

**Fuente:** Datos demográficos del Censo Nacional de Población y Vivienda 2001, INDEC.

## **II.15. SITIOS DE VALOR HISTÓRICO, CULTURAL, ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO.**

No hay sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico en el área de estudio.

## **II.16. DESCRIPCIÓN DE LAS TENDENCIAS DE EVOLUCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE NATURAL (hipótesis de no concreción del proyecto)**

Entre los principales factores que influyen en la creciente pérdida de biodiversidad se encuentra la alteración del hábitat, como consecuencia del rápido incremento de la población humana y las tasas de consumo y de producción de desechos per cápita. Dicha alteración ocurre por deforestación, urbanización, expansión de la agricultura, construcción de diques, desecamiento de áreas naturales inundables, contaminación química por plaguicidas, etc. En las tierras consideradas inapropiadas por la imposibilidad de efectuar regadíos, apareció como alternativa la cría extensiva de ganado, especialmente ovino y caprino, actividad productiva responsable de la pérdida gradual de la cobertura vegetal y la consecuente aparición de síntomas claros de erosión. Las áreas naturales pueden sufrir otras formas de impacto que conduzcan a la destrucción del hábitat, pérdida de la biodiversidad, cambios en la calidad visual del paisaje, y distintos grados de contaminación del agua, del aire o del suelo.

En el área de estudio resulta alarmante la creciente deforestación experimentada. Se remueve la cubierta vegetal por medio de la tala y el fuego, el suelo es usado para pastoreo, frecuentemente con cargas superiores al máximo soportable por el mismo. Esto lo ha expuesto a la acción de los agentes erosivos, especialmente en regiones serranas como el área que nos ocupa, donde la pendiente acelera el efecto del agua. El bosque constituye el hábitat de la mayoría de las especies de vertebrados en el área de estudio, de modo que la desaparición del mismo afecta en forma directa a la fauna. De acuerdo a lo expuesto se debe entender que los ecosistemas terrestres y acuáticos están compuestos por varios componentes interactivos funcionales. El impacto en cualquier componente dado podría ocasionar potencialmente un impacto en otros componentes funcionales.

De forma más específica puede decirse que en la zona no se presenta literalmente un "ambiente natural" (excepto en sectores muy reducidos) ya que el mismo se encuentra totalmente modificado por la actividad antrópica que ha hecho apropiación del suelo instalando diferentes usos: ganadería extensiva, urbanizaciones recientes y a escala regional el uso minero existente históricamente. Debido a ello la no concreción del proyecto no influiría notablemente en la evolución del medio ambiente natural.



### III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El yacimiento donde se desarrolla la Cantera Sandovares se ubica al Noroeste de la localidad de San Agustín, en la pedanía Molino del departamento Calamuchita, de la provincia de Córdoba.

Se trata de un yacimiento de Mármol ya explotado con anterioridad y que presenta actualmente pasivos ambientales heredados de dicha explotación.

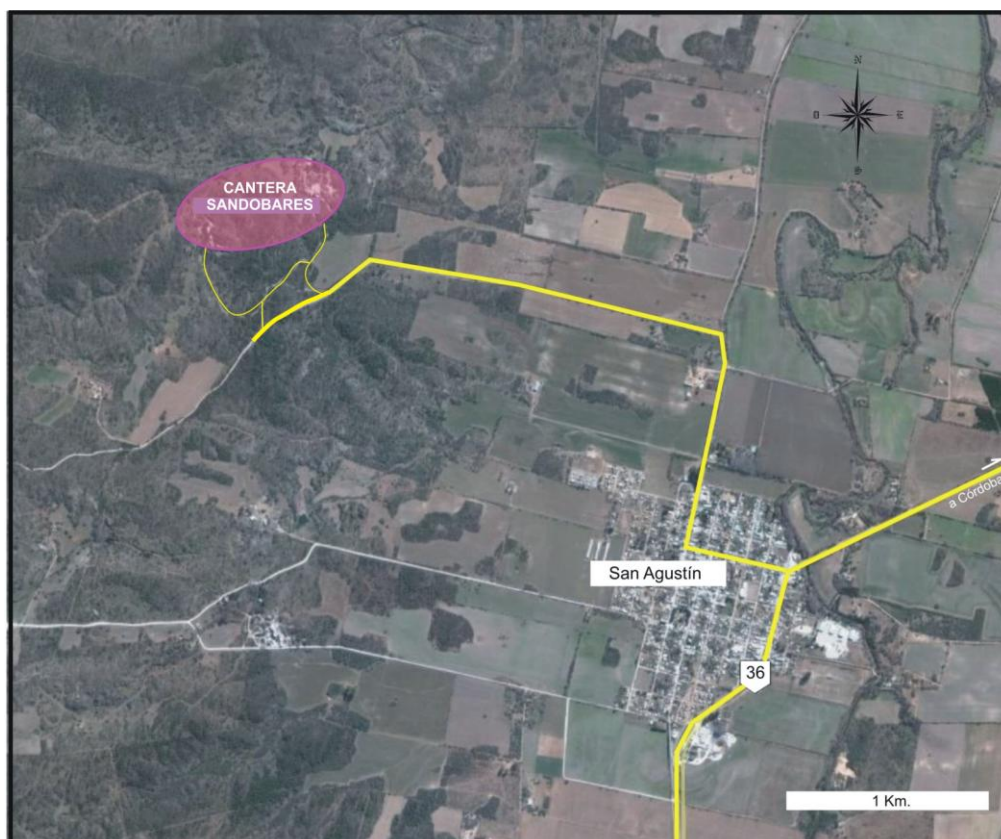
#### III.1 LOCALIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN MINERA

La Cantera Sandovares, se encuentra ubicada al Noroeste de la localidad de San Agustín, a 74 km en dirección Noroeste, Pedanía Molino Departamento Calamuchita.

Se accede desde la Ciudad de Córdoba por la Ruta Nacional N° 36 hasta la localidad de San Agustín, cruzando el puente que cruza al Río San Agustín se toma por calle pública a la derecha transitando 5 cuadras, luego se dobla a la derecha. En esta dirección se recorre hasta llegar a la intersección con el camino vecinal N°6. Se toma dicho camino hacia la derecha y se transitan 4 kilómetros hasta llegar a Cantera Sandovares.

Las coordenadas<sup>5</sup> del yacimiento son: X: 6.462.840,62 ; Y: 3.651.569,83

La distancia total es de 74 km.



<sup>5</sup> Los puntos georreferenciados fueron tomados utilizando el Sistema POSGAR 94 Proyección Gauss Krüger , Faja 3.

### III.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL YACIMIENTO

El yacimiento Cantera Sandovares pertenece al Distrito San Agustín. Este distrito yace a 4 km al Oeste de la localidad que lleva el mismo nombre y forma parte del Complejo Metamórfico Sierra Chica.

El cuerpo principal tiene 2.5 Km de largo con un ancho máximo que alcanza los 600 metros. La orientación general es noroeste. Presenta granulometría gruesa (15,6%), media (32,4% y fina (17%). Los colores más frecuentes son blanco grisáceo, blanco lechosos, blanco níveo y otros colores. Como minerales accesorios significativos se cuentan cuarzo y serpentina.

Poseen una clara tendencia dolomítica con tenores de OMg que van del 14% al 21.5% con insolubles entre el 2% y 8%. Sus principales usos son la industria calera, triturados pétreos y encalado de suelos ácidos.

Se estima que el porcentaje útil explotable representa el 40% del volumen total del yacimiento. De este 40% el 41,5% son dolomías puras y el 58,5% mármoles dolomíticos y de composición intermedia.

Esta Cantera fue explotada en la antigüedad. La metodología empleada en la dicha explotación fue sin planificación ambiental, dejando importantes pasivos ambientales como son labores con taludes negativos y escombreras.

Dicha explotación fue de gran magnitud y el emprendimiento contaba con campamento minero propio y horno de calcinación. Hoy estas instalaciones se encuentran abandonadas y parcialmente en ruinas.

La Cantera Sandovares se divide en 2 sectores, llamados Cantera Blanca y Cantera Verde. La distancia que las separa es de 400 metros y se encuentran dentro del mismo campo.

#### **Geología del yacimiento**

Debido a las impurezas que presentan, fundamentalmente silicatos, es posible afirmar que el grado metamórfico alcanzado por los mármoles, en su gran mayoría es medio a alto, reflejado según su composición calcítica o dolomítica original, en la presencia de tremolita, diópsido, wollastonita, forsterita, etc.

Las rocas carbonáticas premetamórficas se generaron mediante precipitación química, habiéndose formado algunos depósitos muy puros y otros mediana y altamente contaminados con una fracción clástica, formada por cuarzo - feldespatos - micas y algunos minerales arcillosos; los primeros han dado origen a mármoles puros, hoy intensamente utilizados en la industria, mientras que los restantes originan variedades impuras, que también son explotados económicamente en forma masiva como áridos, cargas etc.

Los colores son variables existiendo una amplísima gama de ellos destacándose blanco, rosado, verde, gris y celeste. La presencia de materiales blancos que presentan fractura brillante, es un parámetro fundamental para una gran cantidad de usos; cuando se asocia con la resistencia mecánica y otros colores, sumados a diferentes diseños permiten usos ornamentales. La variabilidad que se observa a distintas escalas, del decímetro a la decena de metros, se manifiesta en la composición química y mineral, e indirectamente en

el color, y también en las texturas. Estas variaciones pueden llegar al extremo de que aparezcan relictos de anfibolitas o esquistos dentro de los bancos de mármol.

La complejidad estructural de los yacimientos es elevada. En general se presentan en forma de bancos con distinto grado de plegamiento, dentro de los cuales suelen alternar bandas de composición variable con frecuente replegamiento, testigos de la deformación plástica producida por el metamorfismo regional. También algunos yacimientos se ubican en zonas de deformación cataclástica, mostrando estructuras típicas. Finalmente la deformación frágil ha condicionado principalmente a través de los niveles de diaclasado en muchos yacimientos, las posibilidades de explotación, fundamentalmente para mármol. Las intrusiones ácidas de tipo aplopegmatíticas son comunes en los yacimientos de mármol.

Si tenemos en cuenta que la calcita pura contiene 56% de  $OCa$  y la dolomita 30.4% de  $OCa$  y 21.7% de  $OMg$ , es posible determinar, que los mármoles son calcíticos, dolomíticos o poseen composiciones intermedias. Es necesario aclarar sobre este último punto, el de las composiciones intermedias, que habitualmente se han utilizado criterios individuales y no se han establecido límites precisos entre una composición calco-dolomítica o dolomítica.

### Descripción pasivos ambientales

Los pasivos ambientales de Cantera Sandovares están compuestos principalmente por 8 labores antiguas, con taludes negativos y 4 escombreras heredadas de la antigua explotación. Estas labores, identificadas en plano como Cantera Blanca y Cantera Verde, con sus correspondientes labores y escombreras, tienen las siguientes características

### CANTERA BLANCA

Labor N° 1: Esta labor tiene 5 metros de ancho por 25 metros de largo. La altura máxima de sus frentes es de 12 metros. Presenta taludes negativos y está pegada a otra labor. Tiene potencial para ser reactivada.



Labor N° 2: 80 metros de largo, entre 3 a 10 metros de ancho y sus frentes alcanzan 14 metros de alto y en su frente Oeste, el talud es negativo. Esta labor, de fácil acceso será reactivada.

Labor N° 3: Esta labor se ha explotado en 2 niveles de 6 metros de alto cada banco, con talud negativo en el nivel inferior. Sus dimensiones son: 40 metros de largo, 7 metros de ancho y 6 metros de alto cada nivel.

Se reactivará el nivel inferior, donde se sacará material en poca cantidad para molienda, ya que este material esta muy fracturado y alterado.

- Labores abandonadas: presenta taludes negativos y frentes de gran altura. Estas labores no se reactivarán.
- Escombreras: existen un total de 3 de dimensiones considerables. Algunos sectores más antiguos se encuentran parcialmente revegetados.

### CANTERA VERDE

- Labor N° 4: Esta labor presenta taludes negativos. Sus dimensiones son: 40 metros de largo, 8 metros de ancho y 10 metros de alto. Será reactivada.
- Labor N° 5: Es la de mayor dimensión en ambas canteras. Tiene 90 metros de largo, 25 metros de ancho y 28 metros de alto aproximadamente. Esta labor será reactivada.
- Labor abandonada: Esta labor no será reactivada.
- Escombreras: en este sector se identifican 2. Una de ellas ha servido en la antigüedad como playa de maniobras. Sobre esta playa de maniobras hay relictos de un horno de calcinación y una construcción en ruinas.
- Al Oeste de estas labores, está emplazado el campamento minero que en la actualidad se encuentra abandonado.



### III.3. EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO

#### Memoria de alternativas analizadas de las principales unidades del proyecto

El método que se implementará para la extracción del material es mediante el uso de voladuras controladas.

Esta técnica es utilizada con el objetivo de favorecer la fragmentación de la roca, disminuir las vibraciones, obtener mejor terminación de las paredes de los frentes y controlar las proyecciones.

La explotación se realizará reactivando labores antiguas aprovechando los sectores donde se observa material con mejores perspectivas de ser reactivado.

También se seleccionará y clasificará el material de escombreras.

### **Metodología de Explotación**

El método que se implementará para el arranque del material con voladuras consiste en la ejecución de un conjunto alineado de perforaciones con martillos neumáticos manuales utilizando barrenos. La longitud de perforación será de 5 metros, con una inclinación con respecto a la vertical de 12° a 15° y la subperforación necesaria para el correcto arranque del piso de 0,50 metros.

Las etapas de explotación son las siguientes:

- ✘ Corte primario del banco.
- ✘ Corte secundario en caso que sea necesario.

El corte primario o desprendimiento del bloque se desarrolla mediante la técnica del precorte. El método consiste en la ejecución de un conjunto alineado de perforaciones con barrenos, equidistantes, paralelos y coplanares, (precorte), al cual se le imprime un esfuerzo dinámico de tracción, producido por el explosivo, lo que contribuye al corte y separación definitiva de la roca. Se implementará esta metodología debido a la necesidad de generar una separación o partición de la roca que no produzca roturas o planos de debilidades en el bloque desprendido, ni en el macizo rocoso, ya que inciden en la recuperación y en la calidad final de la roca industrializada.

Una vez realizado el corte primario, se procede al volteo del bloque desprendido y en caso de ser necesario se subdividirá el mismo en bloques de menor tamaño.

Luego se trasladará los bloques hacia la playa de acopio y de carga, para ser cargados y llevados a destino. La movilización de los bochones dentro de la cantera se realiza con una pala cargadora frontal.

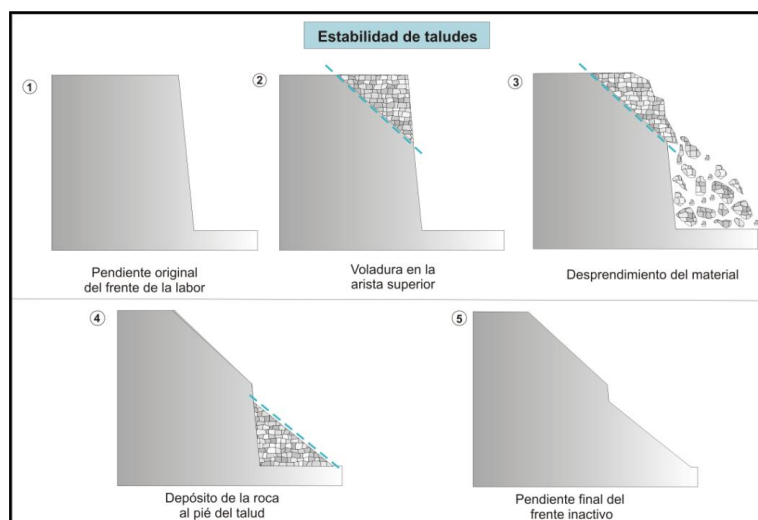
Para llevar acabo las tareas de voladuras se contratará servicio de terceros. Se está gestionando ante el RENAR el permiso para contratar estos servicios.

### **Descripción de la explotación y saneamiento simultáneo**

Para reactivar estas labores y garantizar la seguridad de las mismas, se implementarán tareas de remediación al mismo tiempo que se explotará la misma.

En general, todas las labores presentan taludes negativos en el frente donde aflora la roca de caja. Estos taludes fueron generados en la antigua explotación.

Se ha diseñado la explotación optimizando el aprovechamiento del recurso explotable mediante el desarrollo de frentes que presente mejores perspectivas de ser reactivado. Las medidas de recomposición están destinadas producir el remodelado del frente de extracción de manera tal de dotarlo de taludes estables. Para lograrlo se realizarán voladuras en las aristas de los bancos para suavizar la pendiente, producir el desprendimiento del material acercándonos a la estabilidad de los taludes.



## CANTERA BLANCA

**Labor N° 1 y N° 2:** Se reactivarán los frentes SE correspondientes a cada labor. La dirección de avance de la explotación es hacia el Este. El diseño de la explotación será en 2 bancos de 6 metros cada uno, con el fin de bajar la altura del frente.

En cuanto al frente Oeste, presenta talud negativo, será remediado realizando voladuras en las aristas de los bancos para suavizar la pendiente.

Las reservas explotables de este sector se estiman en 17.000 Tn.

**Labor N° 3:** Se reactivará el frente Sur. Como esta labor ya cuenta con 2 bancos, se seguirá con el mismo diseño, con 2 bancos de 6 metros cada uno. La dirección de avance de la explotación es hacia el Sur. Para remediar los taludes negativos se realizarán las mismas tareas anteriormente descritas.

Las reservas explotables de este sector se estiman en 7.000 Tn.

**Escombrera:** Se seleccionará y clasificará el material de escombrera. Esta selección se realizará de forma manual.

## CANTERA VERDE

**Labor N° 4:** Se reactivarán los frentes E y NE. La dirección de avance de la explotación es hacia la misma dirección, Este y NE. El diseño de la explotación será en 2 bancos de 6 metros cada uno, con el fin de bajar la altura del frente.

En cuanto al frente que presenta talud negativo, será remediado realizando voladuras en las aristas de los bancos para suavizar la pendiente.

Las reservas explotables de este sector se estiman en 6.000 Tn.

**Labor N° 5:** Esta labor es la de mayor altura. Se reactivará el frente S y SO. En este caso se trabajará en 2 bancos de 10 metros cada uno. La dirección de avance de la explotación será hacia el Sur.

Las reservas en esta labor son de 17.000 Tn.

**Escombreras:** Se seleccionará y clasificará el material de escombrera. Esta selección se realizará de forma manual.

El porcentaje de recuperación calculado como recuperación o aprovechamiento del total de material explotado y comercializado es del orden del 40%.

Los puntos georreferenciados<sup>6</sup> :

	Labor	Punto	Coordenadas de Zona de Reservas	
			X	Y
Cantera Blanca	N° 1	1	6.463.462,88	3.651.789,21
		2	6.463.456,72	3.651.789,12
		3	6.463.459,80	3.651.789,17
		4	6.463.469,09	3.651.786,68
	N° 2	5	6.463.393,90	3.651.869,62
		6	6.463.381,19	3.651.895,71
		7	6.463.408,84	3.651.901,37
		8	6.463.433,87	3.651.875,47
	N° 3	9	6.463.498,26	3.651.897,44
		10	6.463.488,86	3.651.907,81
		11	6.463.504,03	3.651.923,80
		12	6.463.516,62	3.651.905,60
	Escombrera	13	6.463.493,85	3.651.779,16
		14	6.463.533,55	3.651.803,40
		15	6.463.506,33	3.651.768,84
Cantera Verde	N° 4	16	6.463.238,21	3.651.355,06
		17	6.463.247,18	3.651.373,58
		18	6.463.247,15	3.651.376,21
		19	6.463.256,89	3.651.342,20
	N° 5	20	6.463.353,56	3.651.264,82
		21	6.463.307,08	3.651.282,53
		22	6.463.331,33	3.651.309,15
		23	6.463.349,94	3.651.301,55
	Escombrera	24	6.463.257,59	3.651.294,93
		25	6.463.282,35	3.651.287,41
		26	6.463.279,08	3.651.300,50

<sup>6</sup> Los puntos georreferenciados fueron tomados utilizando el Sistema POSGAR 94 Proyección Gauss Krüger , Faja 3.



### Etapas del proyecto

Etapas		Actual	ETAPA I	ETAPA II	ETAPA III
Emplazamiento de la obra minera	Limpieza y desmonte general				
Clasificación de material de escombrera					
Extracción					
Recomposición topográfica de labores					
Carga y Transporte					

#### Tratamiento de mineral. Tecnología, instalaciones, equipos y maquinarias.

El mineral no tendrá tratamiento, una vez extraído se transportará a la planta de industrialización de mármoles que se encuentra en la localidad de San Agustín.

En la zona afectada por la explotación no hay instalaciones.

El equipo y maquinarias que se utilizarán son:

- 2 Compresores
- 1 Pala Cribsa C80
- 1 Martillo Neumático
- 11 Barrenos de 5 metros cada uno.

#### III.4. RESERVAS DEL YACIMIENTO Y VIDA ÚTIL ESTIMADA DE LA OPERACIÓN

Las reservas explotables totales de cantera están en el orden de las 53.000 Tn.

Del total de reservas y la cantidad material que se extraerá mensualmente la vida útil del emprendimiento será de 18 años.

La zona de reservas se discrimina en tres:

- Reservas de la Cantera Blanca: 24.000 Tn.
- Reservas de la Cantera Verde: 23.000 Tn.
- Reservas en escombreras: 6.000 Tn.

#### III.5. PRODUCTOS OBTENIDOS. PRODUCCIÓN DIARIA, SEMANAL Y MENSUAL

El producto obtenido en las tareas de extracción es mármol de diferentes calidades en forma de bochones de 1 m<sup>3</sup> aproximadamente. También se comercializarán los fragmentos de menor tamaño y el material seleccionado en escombreras. En todos los casos se trata de mármol blanco, gris y verde.

La producción promedio mensual de la explotación es de 250 Tn. Diferenciado aproximadamente en 60 Tn. semanales de las cuales corresponde a 12 Tn. diarias.



### III.6. GENERACIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS

No se generan efluentes líquidos en la explotación del yacimiento por la metodología empleada. No hay tratamiento, beneficio, ni concentración física, química, etc. de la roca explotada.

### III.7. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Los estériles que se generan actualmente se depositan en escombreras dentro del área de explotación, utilizando los sectores donde se emplazan las escombreras antiguas.

La cantidad de estériles generados es aproximadamente del 60% del material extraído, por lo que estima una generación mensual de 48 Tn. de estériles. Esta cantidad varía de acuerdo a los volúmenes de explotación mensual.

Los residuos sólidos domiciliarios que genera el personal, se colocan en recipientes de 200 litros y se retiran del establecimiento trasladándolos a la localidad de San Agustín.

### III.8. GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO, RUIDO Y EMISIONES GASEOSAS. TIPO, CALIDAD, CAUDAL Y VARIABILIDAD.

#### Generación de material particulado sólido en suspensión

La contaminación de la atmósfera, producto del material particulado sólido en suspensión (polvo) que se generan en esta explotación, se produce fundamentalmente por dos procesos:

- ✘ Barrenado y voladura: se genera material particulado en las operaciones de barrenado de la roca y en el momento de la voladura. Por el tipo de explotación y el ritmo de la producción, estas emisiones se consideran despreciables. Cobra importancia el cumplimiento de las medidas de seguridad e higiene para el personal, en lo que respecta a la utilización de los equipos de seguridad pertinentes.
- ✘ Carga del material: en la circulación por caminos internos del predio, en las operaciones de maniobras, en la carga de camiones, como así también en los procedimientos de conformación de las escombreras, existe emisión de material particulado sólido.

Debido a la producción de la Cantera se prevé un movimiento de camiones estimados en dos camiones por semana, lo cual hacen que la emisión de material particulado por esta actividad se considere despreciable.

#### Generación de ruido

La generación de ruidos se debe a dos tipos de operaciones:

- ➡ Operaciones en el frente de explotación: esta es una de las fuentes de producción de ruidos más importante debido a la metodología de trabajo en cualquier explotación, los ruidos que se generan son los producidos en las etapas de barrenado y de posterior voladura del frente.

- ➔ En segundo lugar, producen ruido las operaciones de carga y descarga de camiones y la circulación de maquinarias en el patio de maniobras y en playa de acopio.

De acuerdo al tipo de extracción a realizar y la maquinaria a utilizar, tomando como base estudios de explotaciones análogas, los niveles de ruido que se generarán se muestran en la siguiente tabla, donde se describen las actividades relacionadas con la producción de ruido.

Los niveles de producción de ruido para las operaciones en el frente de explotación y actividades de carga y movimiento de maquinarias serán:

ACTIVIDAD	Distancia	nivel de ruido en dB
Barrenado	Posición operador	110
Voladura	100 metros	85
Pala cargadora regulando	30 metros	65
Pala cargadora trabajo completo	30 metros	80
Pala cargando camión en marcha	Posición operador	85
Compresor trabajando	Posición operador	95
Compresor c/martillo perforando	Posición operador	100
Compresor c/ martillo, Pala y camión	30 metros	105

Las mediciones realizadas para las distintas operaciones realizadas en la posición de operador, arrojan resultados cuyos valores se encuentran por encima de los valores tolerables permitidos por la legislación y por debajo del umbral de dolor, motivo por el cual se implementará para el personal afectado el uso de los correspondientes equipos de seguridad.

Se realizarán mediciones de ruido, una vez iniciadas las actividades extractivas y los resultados de las mismas serán adjuntados al presente estudio.

### III.9 PRODUCCIÓN DE VIBRACIONES - VOLADURAS EFECTUADAS.

Se generarán vibraciones en las tareas de voladuras.

No se realizaron mediciones de vibraciones ya que actualmente se desarrollan trabajos de limpieza de los frentes de explotación; se estima que las mismas realizando un análisis comparativo con explotaciones análogas, debido al sistema de explotación utilizado y al tipo de voladuras realizadas para evitar la fractura del material a extraer, no configuran un impacto de importancia ni generan un problema ambiental para el desenvolvimiento del medio.

Se realizarán mediciones de vibraciones y onda aérea ruido durante la ejecución de trabajos de explotación y los resultados de las mismas serán adjuntados al presente estudio.

### III.10. EMISIONES DE CALOR

No se generará calor en ninguna de las etapas del emprendimiento.

### III.11. MAQUINARIAS Y EQUIPAMIENTOS

- 2 Compresores

- 1 Pala Cribsa C80
- 1 Martillo Neumático
- 11 Barrenos de 5 metros

### **III.12. ESCOMBRERAS**

Las escombreras son producto del depósito de material de descarte de la antigua explotación.

Existen un total de cinco escombreras que se reactivarán, es decir, serán reclasificadas y el material será comercializado para la molienda.

Según su metodología de construcción, corresponden a escombreras de "vertido libre en llanura" y "vertido libre".

Este proyecto no prevé la construcción de ninguna escombrera.

El material estéril que se generará en la futura explotación se utilizará como relleno de las labores abandonadas y para nivelado, mantenimiento y reparación de los caminos de acceso al yacimiento.

### **III.13. AREA AFECTADA POR EXPLOTACIÓN**

El área total afectada por la explotación es de 4 Ha., incluyendo labores a reactivar, labores abandonadas, escombreras y playa de maniobras

### **III.14. SUPERFICIE CUBIERTA, INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURA EN EL SITIO DEL YACIMIENTO**

En la Cantera no existen instalaciones vinculadas a la obra minera.

Próxima a la Cantera denominada Blanca se encuentra el casco de la Estancia, de propiedad de los dueños del terreno donde se emplaza el yacimiento, pero este sector no es arrendado por el titular del emprendimiento.

### **III.15. AGUA - FUENTES - CALIDAD Y CANTIDAD - CONSUMO**

La provisión de agua para el desarrollo de la explotación será externa.

La misma será empleada, exclusivamente para consumo humano, ya que el tipo de explotación a realizar no necesita de agua para su desarrollo.

### **III.16. ENERGÍA. ORIGEN. CONSUMO**

En el sector de Cantera no hay provisión de energía eléctrica por red, el equipamiento es alimentado por generadores.

### **III.17. COMBUSTIBLES, OTROS INSUMOS**

Se estima que la explotación demandará para su funcionamiento mensualmente la siguiente cantidad de insumos:

- Gasoil 400 litros.
- Aceite 30 litros.
- Grasa 3 Kg.
- Cartucho Nagovil : 5 de 22 mm.

■ Cordón detonante - mecha

Los cambios de aceites y filtros y reparaciones se realizan en un establecimiento de la localidad de San Agustín.

**III.18. PERSONAL OCUPADO**

El personal empleado es de 4 personas.

**III.19. INFRAESTRUCTURA. NECESIDADES Y EQUIPAMIENTO**

No se necesitará ninguna instalación adicional para llevar a cabo el proyecto minero.



#### **IV. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

La Evaluación de Impacto Ambiental (E. I. A) es un proceso de análisis, de cierta complejidad, encaminado a que los agentes implicados formen un juicio previo, lo más objetivo posible, sobre los efectos ambientales de una acción humana prevista y sobre la posibilidad de evitarlos, reducirlos a niveles aceptables o compensarlos.

Es aquí donde cobra gran importancia la valoración de los impactos, ya que los mismos pueden ser favorables o desfavorables para el medio. En este proceso de valoración es importante tener en cuenta el signo del impacto, su intensidad, la extensión del mismo, el momento en que se manifiesta, su persistencia, su recuperación, la suma de efectos y la periodicidad con que ocurren.

Las variables más importantes a considerar en este tipo de estudios, son el nivel de detalle y la escala de estudio requeridos. Estas variables son las que determinan la metodología de evaluación a utilizar.

La Evaluación de Impacto Ambiental es un procedimiento de carácter interdisciplinario que, volcado en un documento técnico, está destinado a predecir, identificar, valorar, comunicar y corregir las consecuencias o efectos que determinadas acciones o proyectos pueden causar sobre el entorno.

En la práctica el impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente modificado por la obra futura y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin la intervención del proyecto, es decir, la alteración neta (positiva o negativa en la calidad de vida del ser humano) resultante de una actuación.

Una vez que se conocen con precisión las características del medio donde se desarrolla la actividad minera, es de suma importancia identificar los efectos que produce la misma sobre el medio, definir los factores generadores de impactos, evaluarlos mediante un método adecuado y planificar el cierre de la obra.

Para esta obra minera se realizan evaluaciones de impacto ambiental considerando dos momentos: la situación actual y una segunda situación donde se incorporan las medidas de mitigación o corrección y cierre de la explotación.

#### **Método de Evaluación de Impacto Ambiental.**

Existen numerosos modelos para llevar a cabo la E.I.A de una explotación minera como la que nos convoca. Modelos basados en redes y gráficos, en sistemas cartográficos, en indicadores, métodos cuantitativos y por último, existen métodos que combinan los sistemas antes mencionados y admiten variaciones para adaptarse a los casos particulares. De esta forma permiten al investigador responder efectivamente a cualquier estudio de impacto ambiental que plantee.

Estos métodos son los más usuales por su practicidad y capacidad de adaptación, se denominan "métodos combinados" y el que se desarrolla a continuación es una modificación del propuesto por Conesa Fernández - Vítora, en el que se combinan índices y matrices que valoran cuantitativa y cualitativamente, en forma progresiva, los impactos de la obra sobre el medio.

La metodología de evaluación elegida comprende los siguientes ítems:

- Definición del universo de trabajo.
- Conocimiento del proyecto.
- Identificación de relaciones causa - efecto. Elaboración de Matriz de Importancia.
- Relatorio de Impactos.
- Conclusiones y Estimación de compatibilidad de la obra con el medio.

#### IV.1. IDENTIFICACIÓN DE RELACIONES CAUSA - EFECTO.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE	FACTOR	UIP	Nº		
AMBIENTE EN EL QUE SE INSERTA LA OBRA (ENTORNO)	MEDIO FÍSICO	AIRE	Polvo	60	E1		
			Ruido	80	E2		
		AGUA	Subterránea	20	E3		
			Superficial	20	E4		
		TIERRA	Geomorfología	Volúmenes y formas	260	E5	
				procesos	120	E6	
			Suelos	Condiciones edáficas	40	E7	
		<b>TOTAL MEDIO FÍSICO</b>				<b>600</b>	
		MEDIO BIOLÓGICO	FLORA (Diversidad)		70	E8	
			FAUNA (Diversidad - Abundancia)		70	E9	
	<b>TOTAL MEDIO BIOLÓGICO</b>		<b>140</b>				
	MEDIO SOCIO-CULTURAL	PAISAJE	Valores intrínsecos	120	E10		
			Exposición a cuencas visuales	20	E11		
		USOS DEL SUELO		40	E12		
		FUENTES DE TRABAJO, ECONOMÍA LOCAL		40	E13		
		ACEPTACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO		40	E14		
		<b>TOTAL MEDIO SOCIO-CULTURAL</b>				<b>260</b>	
	<b>TOTAL</b>				<b>1000</b>		

## IV.2. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS: SITUACIÓN ACTUAL

			Instalación	Explotación		
SUBSISTEMA	COMPONENTES DEL MEDIO		UIP	Emplazamiento y desarrollo de la obra minera	Extracción, Carga y transporte	
MEDIO FÍSICO	Aire	Polvo	60		#1	
		Ruido	80		#2	
	Agua	Subterránea	20			
		Superficial	20			
	Tierra	Geomorfología	Volúmenes y formas	260		#3
			Procesos erosivos	120		#4
Suelos		Condiciones edáficas	40	#5		
MEDIO BIOLÓGICO	Flora	Diversidad	70	#6		
	Fauna	Diversidad - abundancia	70		#7	
MEDIO SOCIOCULTURAL	Paisaje	Valores intrínsecos	120	#8		
		Exposición a cuencas visuales	20			
	Usos del suelo		40	#9		
	Fuentes de trabajo, economía local		40	#10		
	Aceptación social del proyecto		40			

## IV.3. RELATORIO DE IMPACTOS

Impacto sobre la atmósfera.

## ✘ Impacto sobre el aire (Int. 1 y 2)

Los impactos sobre las condiciones atmosféricas del área estarán referidos a la generación de polvo y ruido, producto de acciones como voladuras, extracción, carga, y transporte del material en seco.

La importancia de estos impactos, estará directamente relacionada con la climatología local, la velocidad y constancia de los vientos, la estación del año, la humedad y las precipitaciones.

Teniendo en cuenta la envergadura del emprendimiento, el impacto sobre la atmósfera será de magnitud baja, temporal y reversible.

Impacto sobre el agua.

No se generará impacto sobre el agua.

### **Impacto sobre la geomorfología**

#### **✗ Volúmenes y formas (Int.3)**

El impacto se produce por las modificaciones topográficas en lo que corresponde a formas originales del relieve, los procesos de destape, apertura de frentes, extracción de materiales, acopios de material, etc. Estas modificaciones ocasionan formas y volúmenes muy distintos a los naturales.

Es el de mayor significancia, por su extensión, intensidad y sobre todo, por su persistencia baja, temporal y reversible.

Este impacto es negativo y parcialmente recuperable.

#### **✗ Procesos erosivos (Int.4)**

Las alteraciones que se originan sobre la topografía del terreno, modifican los procesos naturales de escurrimiento superficial. El impacto que se produce sobre este atributo se debe a modificaciones en las pendientes naturales, es de carácter negativo e irreversible.

#### **✗ Escombreras**

Las escombreras que existen en Cantera Sandovares son heredadas de la antigua explotación. Estas se encuentran estabilizadas y parcialmente revegetadas.

Este impacto, producto de un pasivo ambiental heredado, es de valor moderado e irreversible.

#### **✗ Desestabilización de taludes**

Producto de la antigua explotación se generaron taludes negativos. Si bien no hay riesgo de deslizamiento, estos taludes no serán seguros cuando se reactiven de los frentes.

Este impacto es negativo y parcialmente recuperable

#### **✗ Hundimientos, colapsos y subsidencia**

No hay riesgo de hundimientos, colapsos ni subsidencia.

### **Impacto sobre las condiciones edáficas del suelo (Int. 5)**

Los impactos sobre las condiciones edáficas se producen fundamentalmente por las tareas de emplazamiento de la obra, como ser destape y retiro del material edáfico para la reactivación de labores de explotación, el desarrollo de las obras de infraestructuras asociadas como son: caminos internos, playas de maniobras, etc. y por la alteración de los procesos edáficos, a causa de acumulación de polvo, excesivo pisoteo, compactación por el paso de maquinarias, etc.

### **Impacto sobre la flora y la fauna (Int. 6 y 7)**

El impacto que se produce sobre la flora esta directamente relacionado con las actividades de limpieza y desmonte. La fauna a su vez se ve afectada indirectamente a causa del daño que sufren sus refugios naturales, la fuente de alimentación, y el ruido producido por la maquinaria involucrada en las tareas de extracción y trituración, que puede modificar el comportamiento normal, provocando migraciones locales.



### **Impacto sobre los procesos ecológicos**

La zona se encuentra altamente modificada por la actividad antrópica por lo cual los procesos ecológicos naturales también los están. Debido a ello la concreción del proyecto no influiría notablemente en la evolución de dichos procesos.

### **Impacto sobre los valores intrínsecos del paisaje (Int. 8)**

Los atributos naturales del paisaje (líneas, formas, color, textura, volumen) se ven modificados por la actividad extractiva, lo que provoca fuertes contrastes cromáticos y estructurales con el entorno.

### **Impacto por exposición a cuencas visuales**

La Cantera Sandovares no presenta exposición a cuencas visuales, por lo que no generará impacto visual.

### **Impacto sobre el uso del suelo (Int. 9)**

El impacto sobre el uso del suelo es producto del emplazamiento de la obra especialmente si se modifican los usos instalados o se cambian las condiciones de uso de los mismos. En este caso por tratarse de una zona de uso minero y ganadero intensivo, el impacto que produce la explotación de "Cantera Sandovares" sobre este atributo del medio es positivo y de importancia baja.

### **Impacto sobre el ámbito sociocultural**

#### **✘ Fuentes de trabajo, economía local y aceptación social (Int. 10)**

La explotación minera incide en forma positiva (si bien no altamente significativa) sobre este atributo, generando puestos de trabajo y productividad económica local.

#### IV.4. VALORACIÓN DE IMPACTOS

El valor del impacto mide la gravedad del mismo cuando es negativo y el grado de bondad cuando es positivo. El valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma con que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración.

Para establecer esta valoración se construye una Matriz de Importancia, donde se asigna un Valor a cada interacción obra-medio, en base al grado de manifestación del efecto.

La valoración de los impactos se realiza teniendo en cuenta los siguientes atributos: el Signo (+ ó -), Intensidad (**I**), Extensión (**EX**), Momento (**MO**), Persistencia (**PE**), Reversibilidad (**RV**), Recuperabilidad (**MC**), Sinergia (**SI**), Acumulación (**AC**), Efecto (**EF**), Periodicidad (**PR**). El valor del impacto se calcula según la siguiente tabla:

<b>NATURALEZA</b>		<b>INTENSIDAD (I)</b>		<b>EXTENSIÓN (EX)</b>	
<i>Impacto positivo / beneficioso</i>	+	<i>Baja</i>	1	<i>Puntual</i>	1
<i>Impacto negativo / perjudicial</i>	-	<i>Media</i>	2	<i>Parcial</i>	2
		<i>Alta</i>	4	<i>Extenso</i>	4
		<i>Muy Alta</i>	8	<i>Total</i>	8
		<i>Total</i>	12	<i>Crítica</i>	+4
<b>MOMENTO (MO)</b>		<b>PERSISTENCIA (PE)</b>		<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>	
<i>Largo Plazo</i>	1	<i>Fugaz</i>	1	<i>Corto Plazo</i>	1
<i>Medio Plazo</i>	2	<i>Temporal</i>	2	<i>Medio Plazo</i>	2
<i>Inmediato</i>	4	<i>Permanente</i>	4	<i>Irreversible</i>	4
<i>Crítico</i>	+4				
<b>SINERGIA (SI)</b>		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>		<b>EFEECTO (EF)</b>	
<i>Sin Sinergismo</i>	1	<i>Simple</i>	1	<i>Indirecto</i>	1
<i>Sinérgico</i>	2	<i>Acumulativo</i>	4	<i>Directo</i>	4
<i>Muy Sinérgico</i>	4				
<b>PERIODICIDAD (PR)</b>		<b>RECUPERABILIDAD (MC)</b>			
<i>Irregular</i>	1	<i>Recuperable en forma inmediata</i>			
<i>Periódico</i>	2	<i>Recuperable a medio plazo</i>			
<i>Continuo</i>	4	<i>Mitigable</i>			
		<i>Irrecuperable</i>			
<b>I= +- (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)</b>					

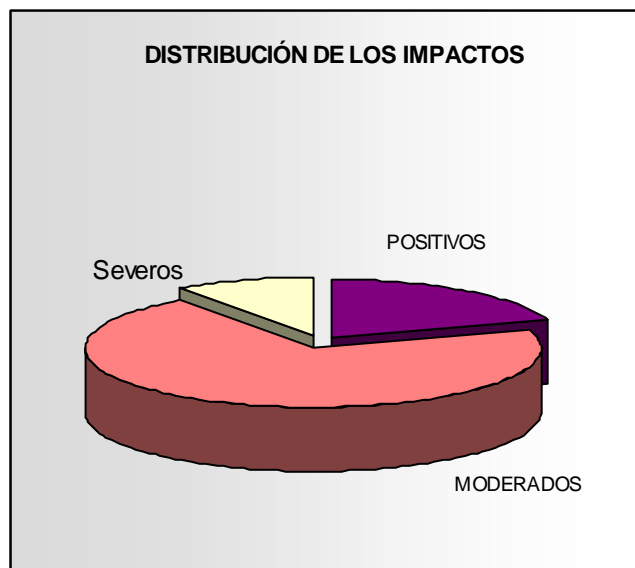
#### **IV.5. MATRIZ DE IMPORTANCIA**

**SITUACIÓN 1: CONDICIONES ACTUALES SIN IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.**

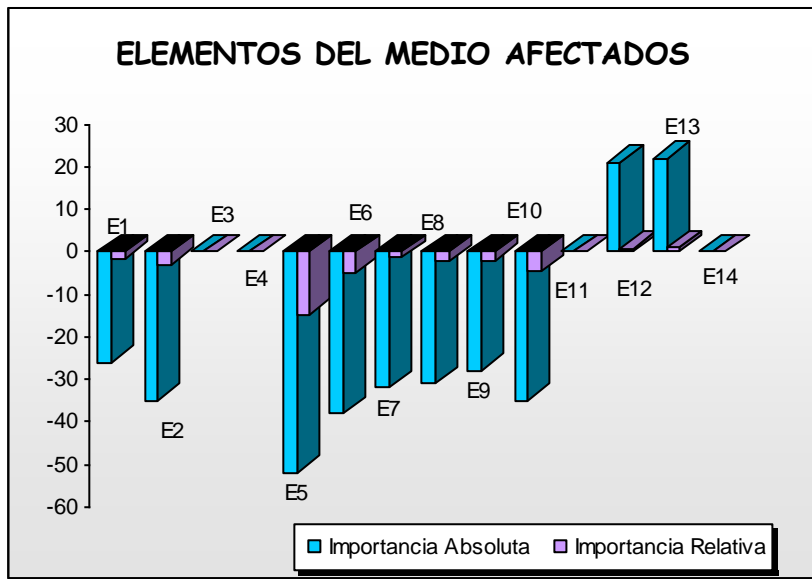


#### IV.6. CONCLUSIONES DE LA E.I.A. SITUACIÓN ACTUAL SIN IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- Según el método de evaluación utilizado, el valor total de impacto causado por una obra, se encuentra en el rango de los + /- 1.000 unidades de importancia. En la evaluación realizada se arriba a una valoración absoluta de -234 unidades.
- Si aplicamos una valoración cualitativa (muy bajo, bajo, medio, alto) se arriba a la conclusión de que la obra minera Cantera Sandovares, produce un impacto ambiental negativo de importancia media.
- De un total de 28 interacciones posibles, solamente se registraron 10 impactos, de los cuales dos presentan valores positivos y corresponden al emplazamiento de la explotación y su relación con la fuente de trabajo y economía local y al uso del suelo.
- Dentro de los impactos negativos, encontramos 7 impactos moderados, es decir con valores entre los -25 y -50; y 1 impacto severo, con valores entre los -50 a -75.



- Los elementos del medio que se verán más afectados por la actividad minera, según surge de la interpretación de la **Matriz de Importancia**, serán:
  - ✗ La geomorfología por las modificaciones en las formas y volúmenes, con valor absoluto de -52 y valor relativo de -14,7.
  - ✗ La geomorfología por los procesos, con valor absoluto de -38 y relativo de - 5,0.
  - ✗ El paisaje por los valores intrínsecos con un valor absoluto de -35 y relativo de - 4,6.
- La acción de la obra minera más impactante será la correspondiente a la extracción, carga y transporte del material, con un valor de importancia absoluta de -179 y valoración relativa de -26,5.



Valor absoluto: refleja la importancia total del impacto producido por la obra en relación al valor total del medio (1000).

Valor relativo: indica el deterioro intrínseco de cada factor en relación al deterioro total del medio.

## **V. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

**Medidas y acciones de prevención, mitigación del impacto ambiental y rehabilitación y/o recomposición del medio alterado.**

### **V.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN**

Existen una serie de medidas correctoras básicas, cuya aplicación permite aminorar los efectos negativos potenciales de las explotaciones de áridos en el medio.

Se detallan en este punto las medidas y acciones tanto para prevenir como para mitigar los posibles impactos que se pueden producir sobre los elementos del medio que intervienen. Las medidas correctoras disminuyen la significancia de un impacto, consiguiendo una mejor integración ambiental de la actuación. Involucran la introducción de elementos constructivos no previstos, alterando el funcionamiento de la obra.

#### **V.1.1. Atmósfera - Ruido**

Una vez identificadas las fuentes emisoras de ruido es necesario contrarrestarlas, en función de su localización e intensidad del impacto producido.

El ruido ha sido valorado como bajo tomando en cuenta las emisiones generadas por el tipo de explotación. Como medidas preventivas se implementará el mantenimiento de la maquinaria a utilizar, para evitar ruidos molestos provenientes del mal funcionamiento de la misma y para el personal la implementación de las medidas de seguridad y protección para los operarios que manejen maquinarias, compresores, martillos neumáticos, etc.

No se considera pertinente la ejecución de otras medidas para la mitigación de las emisiones de ruido.

#### **V.1.2. Geomorfología - Paisaje**

El impacto más notable sobre estos elementos del medio lo constituye la introducción de cambios en la topografía original por el emplazamiento de la obra minera.

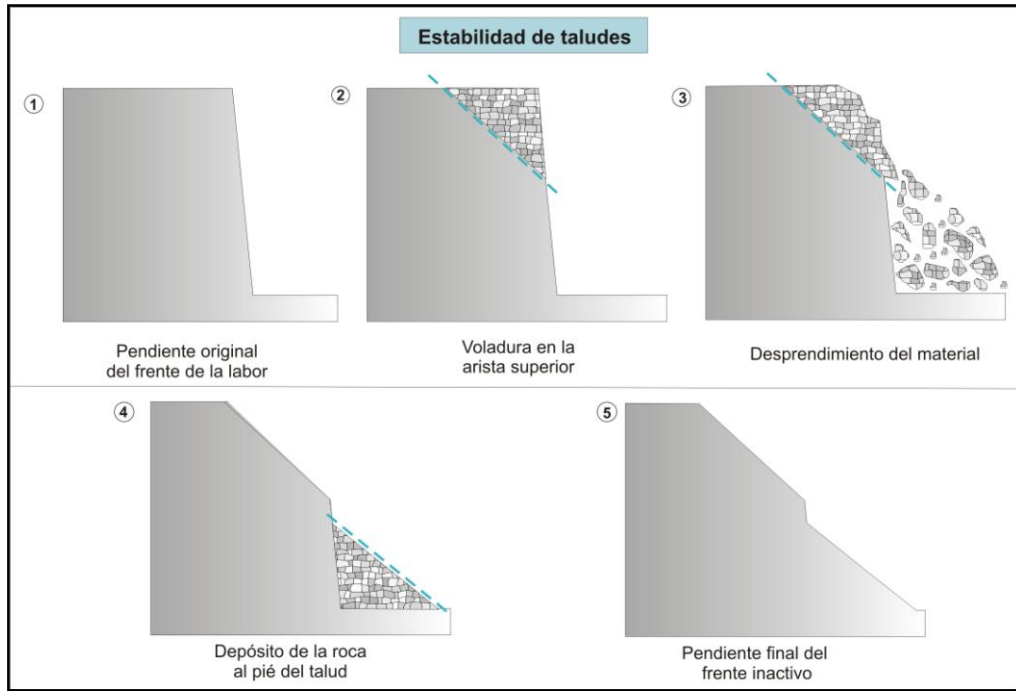
Las medidas de mitigación y de recomposición del sitio mientras se desarrolla la explotación consisten básicamente en el relleno parcial de las labores antiguas con materiales estériles, de manera tal que el emplazamiento de las escombreras dentro de la labor no genere impacto sobre el paisaje y sobre la topografía, logrando un diseño de escombreras de bajo impacto.

Esta medida posee dos finalidades: evitar la generación de impactos sobre la topografía y el paisaje; favorecer la integración ambiental de los pasivos ambientales (labores y escombreras).

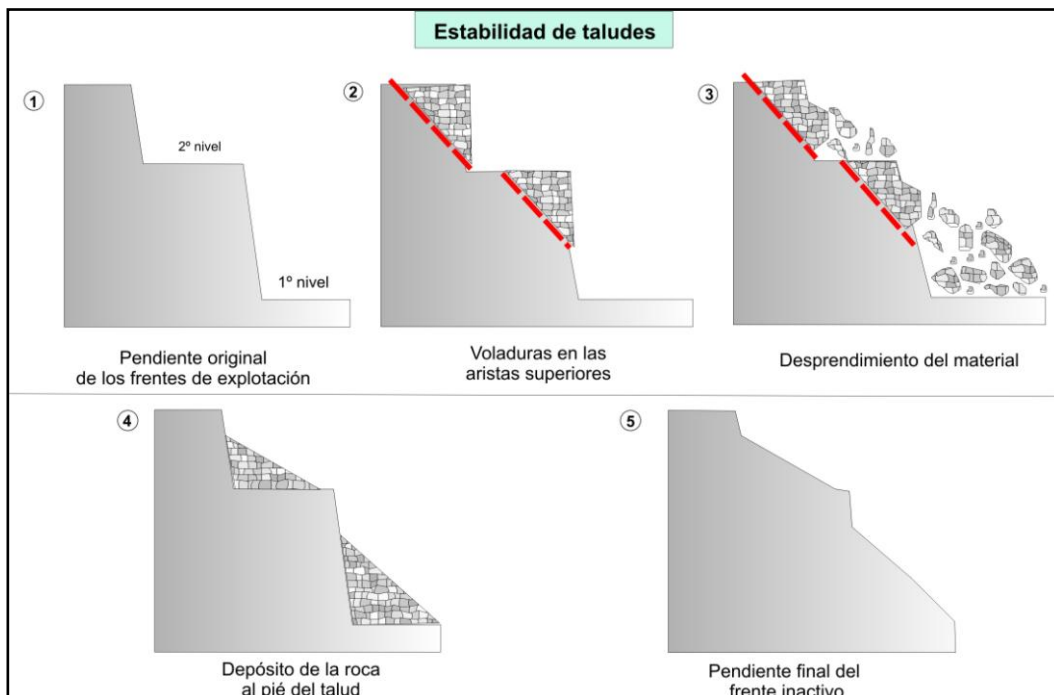
#### **Plan saneamiento de labores**

Se remediarán las labores que serán reactivadas simultáneamente con la explotación.

Las medidas de recomposición están destinadas producir el remodelado del frente de extracción de manera tal de dotarlo de taludes estables. Para lograrlo se realizarán voladuras en las aristas de los bancos para suavizar la pendiente, producir el desprendimiento del material acercándonos a la estabilidad de los taludes.



Para el caso de las labores que se reactivarán, se ha diseñado el plan de extracción en dos bancos de 6 metros de alto cada uno, con el fin de bajar la altura de los frentes y garantizar la estabilidad de los mismos.



### **Recomposición de escombreras**

Las escombreras existentes, serán retrabajadas, ayudando a reducir el volumen de las mismas, debido a que el material acopiado será recuperado y es aprovechable.

La selección de dicho material se realizará mediante la utilización de una malla o parrilla.

Para no producir nuevos impactos por la imposición de escombreras, el material estéril que se genere en la futura explotación será utilizado para el relleno de labores abandonadas.

#### **V.1.3. Organización interna del predio**

**La organización del espacio dentro del predio no sólo contribuye a mejorar su aspecto paisajístico y favorece las tareas de recomposición, sino que evita el deterioro posterior del terreno.**

Los residuos de tipo domiciliarios que se generen por el desarrollo de la explotación serán retirados en forma diaria y gestionados como Residuos Sólidos Urbanos (R.S. U.) en la localidad de San Agustín.

No se generarán residuos peligrosos, ya que las tareas de mantenimiento de las maquinarias (cambio de aceite, filtros, arreglos) y carga de combustibles se realizarán en dicha localidad.

#### **V.1.4. Agua, Suelo, Flora y Fauna, Procesos ecológicos, Ámbito sociocultural**

A estos ítems no le corresponden un plan de manejo ambiental, por tratarse de impactos de baja magnitud (como ser la flora y fauna, los procesos ecológicos y suelo) o impactos positivos (ámbito sociocultural) o por no generarse impactos (agua).

### **V.2. PLAN DE MONITOREO**

El Plan de Monitoreo está referido al seguimiento y control de las acciones que han sido registradas como responsables de los impactos ambientales que producirá la obra minera en estudio.

El programa de monitoreo se implementará para los siguientes elementos del medio y acciones generadoras de impacto, la frecuencia del control y medición se realizará en forma semestral y se trabajará sobre:

- ⇒ Control de emisiones de material particulado, vibraciones y ruido.
- ⇒ Control de recomposición de labores simultáneo con la explotación.
- ⇒ Control de emplazamiento y disposición de material estéril en labores abandonadas.
- ⇒ Mantenimiento del orden y la higiene del predio.



### V.3. PLAN DE CONTINGENCIA

#### → Incendios

Para la prevención y lucha primaria contra posibles incendios se dispondrá de un equipo de elementos portátiles de lucha contra el fuego (extinguidotes o matafuegos, baldes de agua y chicote o apaga incendios) que estarán disponibles y al alcance del personal. Se establecerá un sistema de alarma de incendios que advierta rápidamente a los destacamentos o cuerpos de bomberos y policía de la zona, especialmente a los de la localidad de San Agustín.

#### → Accidentes

Se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios para la asistencia primaria en caso de accidentes personales.

## **VI. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SITUACIÓN II CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Con el objetivo de dimensionar aún más la situación ambiental de Cantera Sandovares, se ha elaborado una Matriz de Importancia en base a la actividad planificada de la explotación a futuro, es decir, una vez implementadas las medidas de mitigación o corrección detalladas en el Punto V.

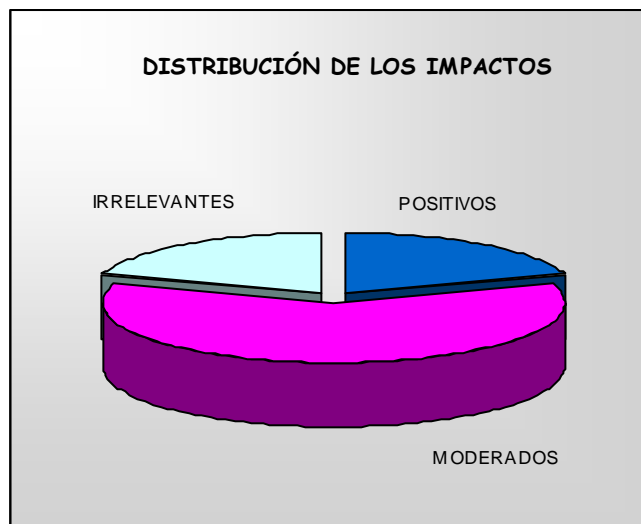
Esto nos permite identificar potencialmente nuevos impactos, nuevas valoraciones y verificar la efectividad de las medidas de mitigación.

**VI.1. MATRIZ DE IMPORTANCIA SITUACIÓN II CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN**



## VI.2. CONCLUSIONES DE LA E.I.A. SITUACIÓN II CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- En la evaluación realizada se arriba una valoración absoluta de -192 unidades, es decir, un 18% menos que la Evaluación de Impacto Ambiental de la Situación 1.
- Aplicando la misma valoración cualitativa (muy bajo, bajo, medio, alto) se observa que, la explotación de Cantera Sandovares producirá un impacto ambiental negativo de importancia media.
- Se registraron la misma cantidad de impactos que en la Situación N° 1, 10 impactos.
- Dentro de los impactos negativos, se registraron 6 impactos moderados, es decir con valor entre los -25 y los -50; y se identificaron 2 impactos irrelevantes, con valores menores a -25.

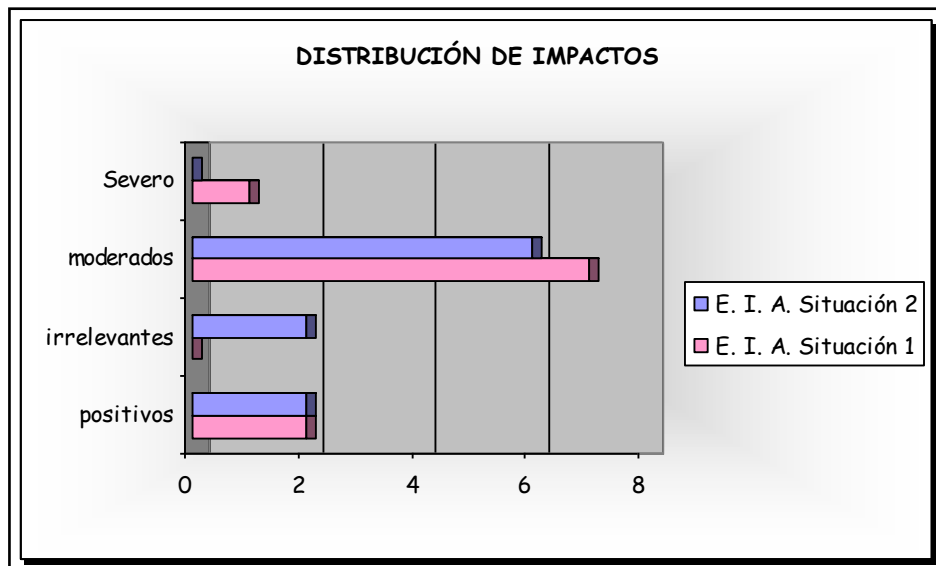


- Los elementos del medio más afectados por la actividad de la cantera, según surge de la interpretación de la **Matriz de Importancia**, serán:
  - ✗ La geomorfología por modificación de volúmenes y formas, con un valor de importancia absoluta de -43, y un valor de importancia relativo de -12,2.
  - ✗ La geomorfología por los procesos, con un valor de importancia absoluta de - 32, y un valor de importancia de -4,2 .
- La acción de la obra minera más impactante es la correspondiente a la Extracción, carga y transporte del material, con un valor de importancia absoluta de -149 y valoración relativa de -22,0.

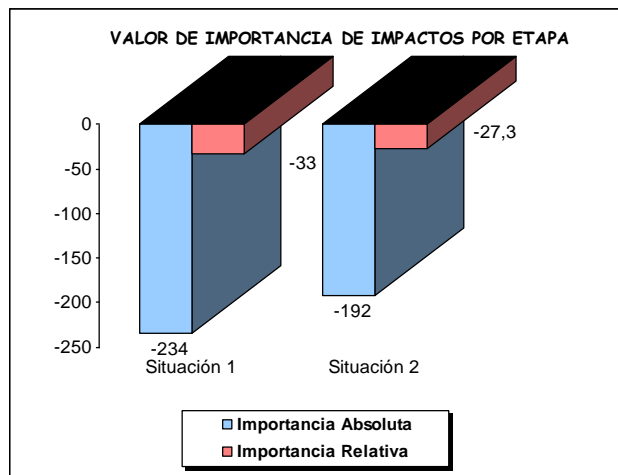
## VII. CONCLUSIONES FINALES DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

De la lectura de los resultados de la evaluación realizada en sus dos momentos de obra, surgen las siguientes conclusiones:

- La Evaluación Actual arroja el mayor valor absoluto de impactos (-279).
- La Evaluación con medidas de mitigación implementadas presenta un valor de importancia absoluta total de carácter negativo (-237).
- En relación a los componentes de Medio Ambiente más fuertemente afectados, podemos nombrar la geomorfología por modificación de volúmenes y formas, y los procesos.
- La acción de la obra más impactante es la extracción, carga y transporte del material.



Gráficos comparativos de los dos momentos del proyecto en que se realizaron evaluaciones de impacto ambiental



### VIII. PLAN DE CIERRE DEL ESTABLECIMIENTO MINERO

La imperiosa necesidad de lograr una mayor integración ambiental de la obra con el entorno nos conduce a planificar ordenadamente el cese de la actividad.

Se realizará un programa de cierre basado en las medidas de recomposición enunciadas en el Plan de Manejo Ambiental, como son el relleno parcial de las labores para disminuir las modificaciones producidas en los procesos de erosión y sedimentación naturales actuantes.

Debido a los impactos que se generarán sobre la geomorfología por modificación de volúmenes y formas y sobre el paisaje, se planificaron medidas de recomposición sobre los pasivos ambientales extractivos como son las labores abandonadas mediante el relleno parcial de las labores. Se retirarán del predio todo tipo de residuos, chatarra y maquinarias en desuso que se encontraren (para su posterior venta), logrando así condiciones de orden e higiene apropiadas.

#### VIII.1. PROGRAMA DE MONITOREO POST CIERRE

El Plan de Monitoreo está referido al seguimiento y control de las acciones que han sido registradas como responsables de los impactos ambientales producidos por la obra minera en estudio y que se mantienen vigentes en la etapa de cierre.

El programa de monitoreo se implementará para los siguientes elementos del medio y acciones generadoras de impacto, la frecuencia del control y medición se realizará en forma semestral y se trabajará sobre:

Objetivo de monitoreo	Técnica de monitoreo
Control de respuesta del medio a la recomposición topográfica	Control mediante asistencia profesional
Mantenimiento del orden, higiene y seguridad del predio	

### VIII.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE CANTERA SANDOVARES

A continuación se describe en forma de tabla el cronograma de actividades a implementar por parte de Cantera Sandovares, teniendo en cuenta las actividades propias de la explotación y las tareas preventivas y de recomposición enunciadas en el Plan de Manejo Ambiental y en el Plan de Cierre de la actividad minera.




Tiempo  Actividades		Actual	Meses		Años			(últimos 6 meses)	
			1-6	7-12	5	10	15	1-6	7-12
Emplazamiento de la obra minera	Limpieza y desmonte general								
Clasificación de material de escombrera									
Extracción, carga y transporte									
Mantenimiento de la maquinaria									
Riego periódico de caminos y playa de maniobras									
Recomposición topográfica de labores									
Orden e higiene del predio									
Monitoreo ambiental semestral									
Plan de Cierre	Recomposición de labores								
	Limpieza general del predio								
Monitoreo Post - Cierre trimestral									



## IX. CONCLUSIONES FINALES

De la interpretación y el análisis de los resultados de la evaluación surgen conclusiones significativas sobre el funcionamiento de la obra y su relación con el medio, que se resumen en las siguientes:

Los impactos de magnitud media que produce el funcionamiento de la obra sobre el medio, presentan posibilidades de recuperación. En cambio, los impactos de magnitud alta, son de carácter irreversibles.

-  La explotación de Cantera Sandovares, genera un impacto sobre el medio natural, por lo que es de suma importancia la implementación de un plan de manejo ambiental que tenga como finalidad una explotación sustentable y compatible con el medio. Las medidas correctoras sobre los elementos del medio de mayor significancia, es fundamental para lograr la futura recuperación del medio una vez finalizadas las tareas extractivas.
-  La existencia de pasivos ambientales producto de antiguas explotaciones, otorgan fragilidad paisajística al lugar, además de ocasionar impactos graves sobre la topografía y los procesos naturales de erosión. Motivo por el cual, la explotación actual debe procurar no aumentar los efectos negativos sobre el ambiente ya degradado. Por lo que cobra gran importancia la implementación de un plan de manejo ambiental sumamente eficiente.
-  Se resume entonces que esta obra minera produce un impacto ambiental que se puede definir como medio, compatible con el entorno, en la medida del estricto cumplimiento del plan de manejo ambiental propuesto.

## X. NORMAS CONSULTADAS

- × Código de Minería
- × Resolución 025/98, Autoridad Minera Concedente, y modificatorias.
- × Ley de Higiene y Seguridad en el trabajo Ley N° 19587 - Decreto N° 351/19
- × Ley de Higiene y Seguridad en el trabajo Ley N° 19587/7 - Resolución 295/2003
- × Ley 24.051 y su Decreto Reglamentario 831/93
- × Ley Provincial del Ambiente N° 7343/85
- × Decreto 2131/00, Reglamentario del Capítulo IX "Del Impacto Ambiental de la Ley N° 7343.
- × Decreto N° 415/99 de DiPAS.