

Informe Ambiental

Cantera y Planta de Lavado ARESIL S.A.



Octubre - 2021

Entre Ríos - Departamento Islas - IBICUY
Cantera y Planta de Lavado
Productor Minero N° = 337
N° de expediente: 2323468
administracion@aresil.com.ar

Nota del autor: El presente texto contempla la devolución realizada desde la Secretaría de Ambiente de la provincia de Entre Ríos mediante nota del día 14 de Junio del corriente año y se han tomado como antecedentes los informes presentados por la firma en la Dirección de Minería y Secretaría de Ambiente de la provincia de Entre Ríos desde el año 2009

Estudio de impacto Ambiental - Cantera y Planta de Lavado ARESIL¹

INDICE

2 - Resumen ejecutivo.....3

3 - Profesional interviniente responsable del informe.....3

4 - Descripción, objetivos y justificación del proyecto propuesto.....3

5 -Marco legal y administrativo.7

6 . Caracterización del entorno.....8

7 - Identificación de impactos y efectos ambientales del proyecto elegido..... 32

8 -Plan de gestión ambiental..... 34

9 – Declaración jurada sobre pasivos ambientales.....45

Agradecimientos..... 52

Bibliografía..... 52

Anexos 54

¹ De acuerdo a lo normado en el Anexo 5 del decreto 4977

2 - Resumen ejecutivo

El aprovechamiento de nuestros minerales industriales y rocas de aplicación se traduce en la construcción de viviendas, obras de infraestructura, caminos rurales, rutas pavimentadas, y el mejoramiento de servicios básicos en general y si bien la actividad minera en la provincia de Entre Ríos se restringe a la extracción de minerales no metalíferos y rocas de aplicación, la cantidad de pequeños y medianos proyectos acaba constituyendo una actividad de incidencia sobre el ambiente y, en ocasiones, sobre la calidad de vida de las personas.

La elaboración de los IA, aún de pequeños emprendimientos, constituye una herramienta importante para la gestión ambiental y el desarrollo sustentable tanto de la propia actividad minera como del bienestar económico y social de la población entrerriana, en un ambiente sano y con potencialidades de ser disfrutado por las generaciones futuras.

Al hablar de herramienta, se hace referencia a un instrumento eficaz, operativo y práctico, que permite al productor ajustarse a requerimientos claros, y a la autoridad de control efectuar su tarea sobre un proyecto conocido y previsible.

Los IA, buscan focalizar sobre aquellos aspectos fundamentales como la planificación de la explotación, la preservación de la infraestructura y los recursos naturales existentes, la relación armónica con la comunidad y la recomposición o restauración al cierre de la explotación. **Fuente:** *Aplicación de la normativa ambiental minera en la provincia de Entre Ríos. Modificado*

Teniendo en cuenta lo antes mencionado este texto presenta como objetivo principal un Informe de Impacto Ambiental sobre la actividad que desarrolla el productor minero así como también las medidas de mitigación y control que habrá de adoptar para llevar adelante el emprendimiento, con el propósito de minimizar los impactos sobre el entorno; un Plan de Gestión Ambiental que tendrá como fin el compatibilizar la explotación con la preservación del medio natural.

A su vez tal presentación viene a dar cumplimiento a lo solicitado por la legislación vigente, Decreto 4977/09 del Ministerio de Gobierno de la provincia y los requerimientos de la Dirección Provincial de Minería.

Para dar observancia al fin planteado, en una primera etapa se realizó en gabinete el análisis de Informes relacionados con la temática, bibliografía y legislación con la finalidad de realizar la diagramación del trabajo de campo.

Las tareas de campaña consistieron en la recolección de datos catastrales (georreferenciación) y la observación de las condiciones ambientales del lugar, al mismo tiempo se realizó un archivo fotográfico.

Nuevamente en gabinete, y como se mencionara dentro de los objetivos se analizó toda la información obtenida y se procedió a la redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental, donde, se realizó la identificación de las actividades impactantes y factores impactados, estableciendo las medidas de mitigación y control; tanto preventivas como correctivas.

Finalmente se redactan las conclusiones y recomendaciones para lograr que la explotación del yacimiento se realice conforme con el ambiente.

3 - Profesional interviniente responsable del informe.

- Daniel P. Mársico: Doctor en Geología: M.P. CSPG 2048. M.P. 49185 CIEER Consultor Ambiental N° 138 (SAS). Consultor Ambiental N° 668 S. A. y D. S. de la Nación. Domicilio: 3 de Febrero 247 - Gualeguaychú - Entre Ríos. Teléfono: 03446 – 15641074. E-mail: danielmarsico@hotmail.com

4 - Descripción, objetivos y justificación del proyecto propuesto.

Descripción de las operaciones

Cantera de arena silícea.

El área destinada actualmente a la explotación es de unas 200 hectáreas y las acciones que aquí se realizan son sencillas y no requieren demasiada tecnología.-

- Una vez definido el nuevo sitio de extracción y mediante la utilización de la pala cargadora o de

la retroexcavadora se realiza el retiro del horizonte orgánico⁽²⁾ que en la zona actual de explotación posee un espesor de 70 centímetros a 1,00 metro y un escaso desarrollo en cuanto a la presencia de materia orgánica.-

- Seguidamente se comienza con la explotación propiamente dicha abriendo sectores de unos 3,00/4,00 metros de ancho por unos 50,00 metros de largo y entre 2,00 y 2,50 metros de profundidad.-
- El material obtenido y sin ningún tratamiento es acopiado⁽³⁾ a un costado del frente abierto o bien es cargado en camiones⁽⁴⁾ para su traslado a la planta de lavado ubicada a unos 1.500 metros aproximadamente.-

¹⁾ Sobre los laterales del área asignada se va dejando un margen de terreno sin explotar - entre 7,00 y 9,00 metros- de manera que se pueda circular cómodamente con cualquier tipo de vehículo o maquinaria.-

⁽²⁾ La cobertura vegetal separada se reubica de manera inmediata en los sitios contiguos ya explotados de manera que comience lo más rápidamente posible la revegetación natural.-

⁽³⁾ Este acopio nunca es demasiado grande ya que se trata de evitar las pérdidas por voladura.-

⁽⁴⁾ Como la empresa no posee en el lugar este tipo de transporte el servicio de acarreo es tercerizado.-

Las imágenes que se anexan (Fig. 1) brindan una idea ms concreta sobre el proceso de

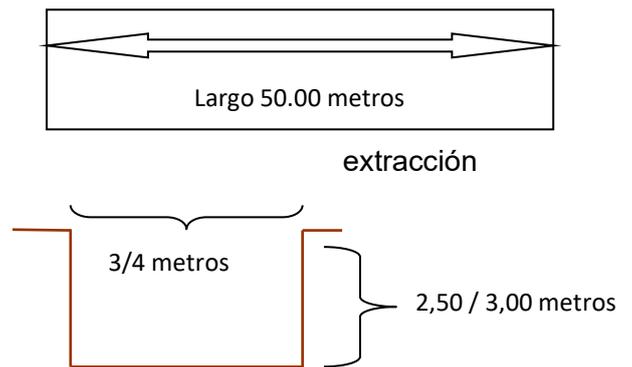
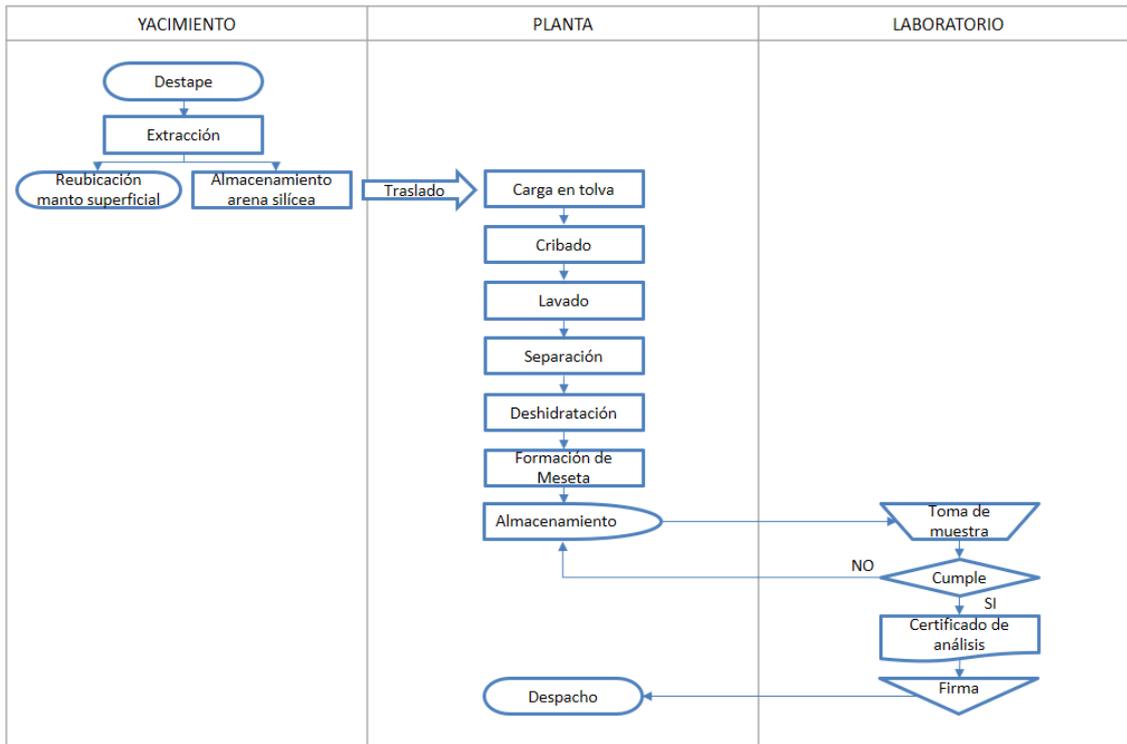


Fig. 1 Diagrama de explotación programado



→ Planta:

Carga a tolva:

La carga de tolva es realizada por pala cargadora

Cribado:

El proceso separa los granos de arena junto con el agua y parte de la arcilla fina.

Lavado:

Se utiliza tornillo lavador cuyo objetivo es extraer el material sedimentado. La cantidad de agua que se dosifica es aproximadamente 10.000 litros/hora que se suministra mediante una bomba desde la laguna de recuperación.

Separación:

Se realiza mediante el uso de Espirales los cuales a través de la fuerza centrífuga y la gravedad logra la separación de los elementos pesados. Este equipo realiza separación por medio de fuerza centrífuga.

Deshidratación:

Se utiliza equipo Hidrociclón que trabaja por fuerza centrífuga, donde se obtienen los conos de producto terminado.

Formación de meseta y almacenamiento:

Se toma el producto seco de los conos y se forman mesetas de forma trapezoidal, en un sector delimitado para el almacenamiento del producto terminado.

→ Laboratorio:

Los procesos son controlados por el laboratorista por medio de análisis de granulometría, luego se emiten los certificados de análisis y el producto se encuentra listo para ser comercializado si cumple con la especificación solicitada por el cliente.

Infraestructuras existentes

En las siguientes fotografías se ilustra sobre otros sectores existentes dentro del predio



Taller



Balanza



Cartelería en la zona de depósitos de lubricantes

Se calcula que la vida útil del yacimiento de acuerdo a las reservas y a las condiciones de oferta y demanda del recurso es de 10 años

- **Volumen de reservas verificadas son de 6 millones de toneladas.**

Introducción

Quizás uno de los conceptos más importantes en el tema medioambiental es el del ecosistema.

Este está considerado como la unidad funcional fundamental de la biosfera. En el nivel de organización, el ecosistema funciona como un sistema abierto (definido dentro del espacio y el tiempo) donde existe una integración y una autoregulación entre los elementos no vivientes -factores físicos y químicos- con los factores biológicos multispecíficos, es decir con una diversidad de especies.-

Un ecosistema está integrado por una serie de poblaciones que interactúan entre sí y con el ambiente abiótico; respecto a estas interacciones, los ecosistemas están regulados por determinados mecanismos que les permiten alcanzar una condición de equilibrio dinámico, lo que le confiere simultáneamente su estabilidad.-

El hombre tiene y ejerce una gran influencia sobre el ambiente natural; por ejemplo cuando con sus acciones provoca a corto, mediano o largo plazo una variación de los factores que lo componen. Cuando estos desajustes se presentan; este pierde las posibilidades de autoregulación y consecuentemente, su estabilidad (Vázquez, 1993.Modificado).

Objetivos

Como objetivo principal se plantea la descripción del alcance técnico y procedimientos para realizar las tareas de descarpe, extracción y beneficio de arena silíceo en el campo de explotación que la firma ARESIL desarrolla en las cercanías de la localidad de Ibicuy, provincia de Entre Ríos.

Paralelamente se busca que la intervención antrópica futura en el ecosistema del sitio estudiado sea lo menos traumática posible, a través de la realización del **Estudio de Impacto Ambiental**, documento este que sentará las líneas de base para la implementación a posteriori de un **Plan de Gestión Ambiental**; con estos productos mencionados se enmarcará a la actividad dentro de la legislación vigente en el ámbito provincial y local.-

Por último es necesario destacar que este estudio se inicia en un área que ha venido siendo intervenida desde hace varios años atrás por los que las condiciones naturales que se observaron durante el tiempo que demandaron los trabajos de campo y que serán descriptas más adelante distan mucho de ser la primigénitas.

Justificación

La elección del sitio se basó fundamentalmente en las siguientes cuestiones:

la **distancia** a los sitios donde es utilizado el producto de la cantera una vez procesado. La firma tiene como uno de sus principales compradores a la compañía Silicatos S.A. (Parque Industrial Gualeguaychú) y además provee de arena silíceo clasificada a varias empresas de la provincia de Buenos Aires (entre ellas Rigoleau).-

el **transito y fácil acceso** desde la ciudad de Ibicuy a la conocida Ruta Nacional N° 14 que enlaza la provincia antes mencionada con la Mesopotamia, Uruguay y Brasil y por ultimo.-

la **disponibilidad** de materia prima, si bien no se han calculado de forma exacta las reservas existentes y de acuerdo al volumen que se procesa mensualmente se prevé que la actividad perdure por largo tiempo.(Ver descripción de la actividad)

5 -Marco legal y administrativo.

Seguidamente se sintetizan los instrumentos legales que sirvieron de consulta para la confección del presente informe.

LEGISLACIÓN NACIONAL

- Constitución Nacional: Artículos 41, 43 y 124
- Código Civil: Artículos 2618 y 1109
- Ley General del Ambiente N° 25.675 y sus decretos
- Ley de Residuos Industriales y Actividades de Servicio N° 25.612
- Ley de Fomento a la Conservación de Suelos N° 22.428
- Ley de Conservación de la Fauna N° 22.421 y sus decretos
- Ley de Preservación, Protección y Tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico N° 25.743
- Ley de Actualización Minera N° 24.498
- Ley de Protección Ambiental en Materia Minera N° 24.585 (*Incorporada al Código de Minería de la Nación*)
- Ley de Residuos Peligrosos N° 24.051 y sus decretos
- Ley de Sistema Nacional de Comercio Minero N° 24.523
- Ley de Incorporación del Artículo 22 Bis a la Ley de Inversiones Mineras N° 25.161

LEGISLACIÓN PROVINCIAL

- Constitución de la Provincia de Entre Ríos –En vigencia desde el 1 de Noviembre de 2008

- Decreto 2495/97; designa como autoridad de aplicación para lo dispuesto en la referida ley a la Dirección General de Minería, dependiente del Ministerio de la Producción.
- Decreto N° 4977/09 de Impacto Ambiental Secretaría de Desarrollo Sustentable
- Ley N° 9.032 del Amparo Ambiental
- Resolución Provincial N° 26 D. C. T. y M.
- Ley 10158 que en su Artículo 1 enuncia "Toda persona física o jurídica que desarrolle actividades mineras, en cualquiera de las formas previstas en la presente ley, en jurisdicción de la provincia de Entre Ríos, deberá ajustarse a las disposiciones de la presente ley.-
- DECRETO N° 4067 M.P.- EXPTE. N° U 1.413.476/13

Aplicación de la normativa ambiental minera en la provincia de Entre Ríos - ANEXO I - Registro Único actividades mineras - ANEXO III y V – Requisitos - Permiso de Extracción - ANEXO VI - Planilla Movimiento - ANEXO VII - Estadística Anual. ANEXO VIII - Guía de Tránsito de Minerales

- Ley 8.559 fondo especial para fomento y contralor minero.
- Ley 8.850 Adhesión de la Provincia de Entre Ríos a leyes y decretos nacionales que establecen la desregulación de diversas restricciones a las actividades mineras y establece regímenes promocionales para las inversiones en el sector. (Leyes 24196; 24224; 24228; decretos 815 y 816-92)
- Ley N° 9.686 de Patrimonio Arqueológico y Paleontológico de Entre Ríos es concordante con la Ley Nacional N° 25.743 y su Decreto reglamentario y tiene por objeto la preservación y protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico.
- Ley N° 3.933 de perforaciones, regula la apertura y establecimiento de fuentes de agua del subsuelo en las respectivas fincas, la que será libre, siempre y cuando no perjudique a terceros y no origine perturbaciones a otras instalaciones.
- Ley N° 8.534 regula la construcción y mantenimiento de obras de endicamiento para defensa y manejo de aguas.
- Ley N° 9.172 del Agua Ley que regula el uso, y aprovechamiento del recurso natural constituido por las aguas subterráneas y superficiales.
- Decreto N° 7.547 SPG del 26 de noviembre de 1999 reglamenta la Ley 9.172.
- Ley N° 8.880: Adhesión a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos N° 24.051
- Ley N° 8.935/95: Adhesión de la Provincia de Entre Ríos al Consejo Federal del Medio Ambiente (CO.FE.M.A.)
- Resolución 0799 (26/07/12) Dirección de Minería de la provincia de Entre Ríos. Plan de Cierre
- Decreto 3498/16. Gob Emisión del Certificado de Aptitud Ambiental
- Decreto 3499/16. Inscripción como generador de R.R.P.P:
- Resolución 2185/21 Reglamentación de canteras

LEGISLACIÓN MUNICIPAL

- Consultado el registro de ordenanzas de la localidad de Ibicuy se menciona la Ordenanza Municipal N° 294/2021.

Permisos y habilitaciones

1. **Permiso de Uso Conforme del Suelo:** se anexa.
2. **Certificado de Aptitud Ambiental:** en trámite.
3. **Registro como Productor Minero²:** en trámite, ya que depende del Certificado de Aptitud Ambiental.
4. **Inscripción ante CORUFA:** se anexa.
5. **Certificado de no Inundabilidad:** en trámite.

6 . Caracterización del entorno

Entre Ríos

El Clima

Precipitaciones

² Punto 13 de la nota

La provincia de Entre Ríos presenta un clima húmedo de llanura. Su posición geográfica intermedia entre el ecuador y el polo (su latitud) hace que las temperaturas promedio se ubiquen en el rango de templadas, entre 17° al sur y 20° C hacia el norte de la provincia; con un régimen regular de precipitaciones durante todo el año. De acuerdo a la clasificación de Köppen el clima de Entre Ríos es “templado, húmedo sin estación seca y mesotermal, con veranos calurosos o muy calurosos. Temperaturas del mes más frío entre 0° y 18°C, y del mes más cálido promedio superiores a los 22° C. Según la clasificación de Blair es húmedo por presentar promedios de lluvias entre 1000 y 2000 mm. En cualquier estación del año o mes puede presentarse sequía o exceso de precipitaciones, por lo tanto, le corresponde también la clasificación de clima Isohigro.

Temperaturas

En esta provincia, se desarrollan las cuatro estaciones del año. La temperatura media anual de Gualeguaychú es de 17,6° y en Mazaruca al sur de la provincia de 17,3°. Las invasiones de aire polar, normales en invierno, provocan heladas, en algunos casos fuertes, especialmente en el campo, en donde las temperaturas llegan a descender varios grados debajo 0°. En verano las temperaturas más altas llegan a ubicarse entre 34° y 38°.-

Presión y Vientos

Con respecto a los vientos, la componente oscila entre el sudeste y el nordeste a una velocidad promedio entre 14 y 15 Km./h. En el departamento Gualeguaychú la componente anual de viento es del Este-noreste a 7 Km./h, Algunas veces al año el sur entrerriano es afectado por sudestadas (temporales de lluvias y vientos regulares o fuertes del sudeste) y por vientos del sudoeste o Pampero (más frío, seco y de alta presión de origen continental). Tanto las Sudestadas como los Pamperos son más habituales en la estación de invierno.-

Con respecto a la presión, los promedios anuales de presión atmosférica a nivel del mar, otorgan una media de unos 1014 hpa en todas las estaciones de medición. Así el promedio anual en Gualeguaychú es de 1014,2 y en Mazaruca de 1014,4 hpa.-

Humedad

Los valores de humedad en esta provincia son elevados. En Gualeguaychú el promedio anual es de 75% con un máximo promedio en junio de 83% y un mínimo del 64% promedio en enero. Los meses de invierno son los más húmedos con frecuentes periodos de nieblas y neblinas matinales.-

Nubosidad

La nubosidad promedio anual en Gualeguaychú es del 43% con un máximo promedio en junio con 49% y un mínimo en marzo con 36% y en enero y diciembre con 39%. Como se puede deducir los meses de mayor nubosidad resultan ser los de invierno y los de menor entre el verano y el otoño.-

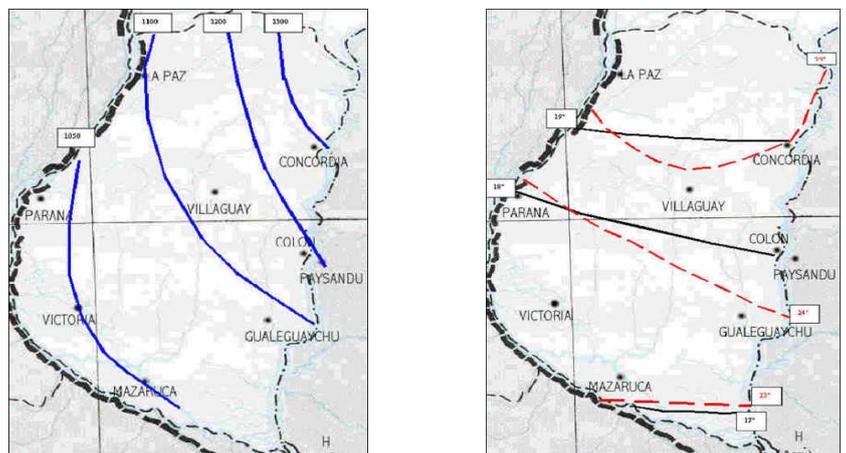
A modo de ilustración (Fig. 6) de lo antes dicho se incluyen los mapas con las isohietas e isotermas.-

REFERENCIAS:

ISOTERMAS EN C°

— T MEDIA ANUAL
 - - - - - MAX MEDIA ANUAL

Figura 6: Isotermas e isohietas para Entre Ríos



Suelos

La principal fuente de aporte clástico al aparato deltaico actual lo constituye el propio Río Paraná, por lo tanto el material constitutivo y genético de los suelos del delta se compone de los sedimentos de los ríos que componen la cuenca. El Paraná recibe anualmente 150 millones de toneladas de carga clástica que decanta según la dinámica del curso fluvial.

En este contexto el origen más frecuente para los suelos del delta es aluvial que evolucionan a través del tiempo con diferente grado de maduración.-

En este sentido se diferencian dos los de tipo aluviales completamente jóvenes e inmaduros, carentes de estructura y materia orgánica y los hidromórficos formados en condiciones de drenaje insuficiente, más maduros en zonas donde la freática está cerca de la superficie. En estos es posible distinguir horizontes diferenciados. Sin embargo es posible distinguir en el delta unidades geomorfológicas de origen marino o relacionadas con la transgresión del "Mar Querandino:" Sobre estas unidades también se desarrollan suelos de escaso desarrollo regional.

El área de SO Ibicuy se encuentra ubicada sobre una unidad geomorfológica definida por Iriondo (1980), como Cordón Litoral. La misma ha sido definida localmente en las unidades de explotación en un informe técnico realizado por Iriondo (1973), para la empresa VASA S.A. con la siguiente litología de la base al techo:

1. Estratos de arena verde y grisácea, con intercalación de bancos con conchilla y arcilla de alrededor de 8 m de espesor.
2. Estratos de arcilla negra, gris oscura, verde oscura de aproximadamente 1 m de espesor
3. Estratos de arena blanca y amarilla de espesor variable entre varios centímetros y hasta 2 m, las partículas presentan manchas de óxidos de hierro y rodados de arcilla. Constituye el nivel de interés económico.
4. Depósito de arena oscura de origen eólico. Forma médanos de hasta 5 m de altura, es el sedimento más moderno y cubre a los demás pero no en toda el área

Si bien el estudio técnico es mineralógico permite determinar en base a la Carta de Suelos del Litoral Entrerriano (INTA, 1981) que puede tratarse de la Unidad Cartográfica 1 denominada Relieve Eólico de Acumulación Deflación. Esta unidad comprende el 30% de la zona y se desarrolla sobre un relieve positivo normal, de suave a moderada ondulación, pendientes entre 0 al 3%, no inundables con cotas máximas entre 5 –11,5 m. Se constituye de un material arenoso suelto el cual puede ser transportado por los vientos dominantes debido a su escasa vegetación, en las partes bajas el nivel freático se midió entre 0,5 a 1,1 m.d.b.p. Las Series de suelos mencionados en el presente informe fueron extraídas de la Carta de Suelos del Litoral Entrerriano (INTA, 1981) y corresponden a:

Serie Estancia San Isidro

La serie se constituye de un suelo sin desarrollo edáfico difundido en las crestas medanosas sin o con muy escasa cobertura vegetal, relacionado con el relieve eólico. Suelen estar afectados por erosión eólica moderada. El perfil está formado por capas arenosas sin estructura y sin materia orgánica. Es un suelo no salino, no alcalino, pobre en cationes de cambio, de pH ácido, muy permeable y excesivamente drenado.-

Sus limitaciones más importantes son la falta de materia orgánica, bajo tenor en bases y la erosión eólica. Se clasifica como un Udipsament típico de familia térmica.-

Serie Holt

La serie Holt es un suelo arenoso, no sódico, ni salino difundido en la serie de la sección medanosa ocupando la zona de interduna entre las crestas. La cobertura vegetal impide la remoción eólica del material. De perfil ácido, con una capa superficial de 0,16 m de espesor de color pardo, mal provisto de materia orgánica, arenoso, franco y masivo.

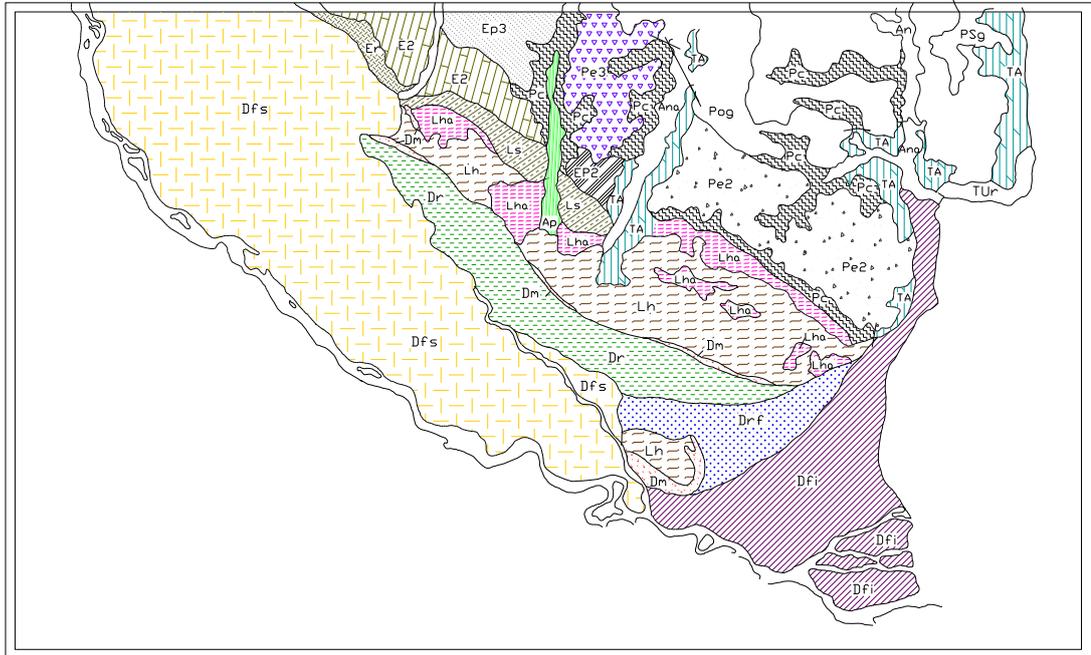
En profundidad siguen capas de textura arenosa hasta casi los 1,2 m donde aparece otra de textura franco limosa. Posee bajo tenor de cationes de intercambio, la permeabilidad es elevada y de buen drenaje. Sus limitaciones son la falta de materia orgánica, excesiva permeabilidad y falta de agregado del material. Se clasifica como un Udipsament típico de familia térmica.

El uso actual en la región es muy limitado debido a las características del suelo. Agronómicamente su escasez de materia orgánica y falta de estructura conjuntamente con el riesgo de erosión eólica al que están expuestas las unidades, limita su empleo en agricultura e incluso como pastura de ganado. Su explotación minera también está limitada por falta de materia orgánica (fabricación de ladrillos). La forestación de estas unidades puede ser un uso potencial, aunque

teniendo en cuenta la falta de materia orgánica y su movilidad no sería posible sino se fija la cobertura edáfica.-

En especial en la Serie San Isidro y la Serie Holt por su posición geomorfológica y topográfica pueden presentar mejores posibilidades aunque posee limitaciones similares. En esto último la profundidad del nivel freático sería una limitante adicional a la forestación.-

Esquema de suelos en la zona del delta entrerriano (Fig. 3)



Leyenda figura 3:

- Dfs: Delta Fluvial Superior
- Dfi: Delta Fluvial Inferior
- Dr: Delta estuarico antiguo con líneas de ribera
- Drf Dr con posterior influencia fluvial
- Dm: Medanos costeros antiguos
- Lh: Suelos hidromórficos
- Lha: Suelos hidromórficos alcalinos
- Ap: Planos aluviales
- Ta: Suelos arenosos pardos sobre aluviales arcillosos
- TA: Terrazas arenosas antiguas sobre aluviales arcillosos
- TUR: Suelo arenoso rojizos con algunos afloramientos de areniscas
- E2: Brunizems típicos con erosión leve a moderada
- Ep3: Brunizems típicos Vertisólicos asociados a Brunizems típicos y Vertisoles sin gilgai, con erosión moderada y severa
- Er: Brunizems sobre tosca
- Pe: PE- Brunizems vertisolicos asociados a vertisoles sin gilgar, erosion leve
- Pe2: erosión leve a moderada
- Pe3:erosion moderada a severa
- Pog: Vertisoles con gilgai asociados a Brunizems vertisolicos, erosion leve y moderada
- Ana: Asociación de suelos aluviales arenosos, mod. bien drenados (albardones), limosos o arcillosos gleizados y pobremente drenados(esteros) y suelos alcalinos (playas)
- TP- Complejo de suelo indiferenciados (Vertisoles, Brunizems y Brunizems sobre tosca etc.)
- Ls- Brunizems hidromórfico y/o planosólicos y planosoles

Geología, geomorfología e hidrología

Geomorfología

En base al estudio geomorfológico realizado por Iriondo (1992), (fig. 7) se proponen tres unidades geomorfológicas en el área fluvio-deltaica actual a saber: faja de bancos y meandros a lo largo de cauces principales, llanura de meandros finos generada por tributarios menores actualmente activos en la zona superior, una llanura deltaica que avanza sobre el Río de la Plata.

En este contexto se pueden definir subunidades geomorfológicas de las cuales dos de ellas comprenden la cantera en explotación y el área de estudio circundante según:

- **Subunidad Isla Ibicuy (Iriondo 1992):** Es una isla predeltaica de forma redondeada de alrededor de 150 Km² ubicada en el delta inferior y compuesta de limos calcáreos continentales del Pleistoceno medio. Su superficie desciende topográficamente de SE a NO de 5 a 2,5 m.s.n.m. Un arco arenoso complejo de 4 a 6 m de altura (6 – 10 m.sn.m.) y 1800 m de ancho la rodea parcialmente desde el cuadrante sudeste. Se supone que en la época de la formación de dicho cordón, durante la ingresión, el viento de dirección sudeste pudo ser más intenso que en la actualidad y provocó la formación de un arco de dichas características. Esta unidad es la base sobre la que apoya la unidad de explotación.

- **Subunidad Cordón Litoral (Iriondo 1992):** Esta unidad corresponde a la unidad de explotación en las canteras 1 y 2 presentadas en este estudio. Corresponde a un periodo de máximo nivel de ingresión marina. Una vez que el nivel máximo fue alcanzado la dinámica litoral distribuyó los sedimentos de descarga del Paraná a lo largo de la costa nordeste formando un cordón litoral de 220 Km de largo. Se trata de una playa de tamaño variable de 200m a 700m de ancho que bordea la llanura de avenamiento impedido. Es un típico cordón litoral que se desarrollo a una distancia variable de la costa (entre 6 y 30 Km). Este cordón se ve representado en la Isla Ibicuy como se expreso anteriormente. De acuerdo con dataciones radiocarbónicas (Cigliano, 1966) la edad de estos cordones es de 4000 – 5000 años.

- **Dinámica Actual (Iriondo 1992):** En la actualidad se observan inundaciones de diferente origen dentro del sistema deltaico. La creciente actual del Paraná cubre completamente las faja s

de bancos y meandros y la llanura de mareas actuales y parcialmente la llanura de meandros finos. Las aguas son capturadas aguas abajo en los innumerables tributarios del delta inferior. Las grandes crecientes con recurrencia en varios años suelen cubrir completamente el complejo deltaico.

Las crecientes del Río Gualeguay cubren la laguna litoral y un sector de las playas de regresión hacia el este de su desembocadura durante varios meses. Cuando sopla viento del sudeste el nivel del agua se eleva hasta los 2,5 m.s.n.m. y las áreas más perjudicadas son el delta inferior, playas de regresión y laguna litoral. El viento del Sur y Sudoeste deflexiona el cordón litoral formando dunas activas de varios metros de altura.

La marea tiene aproximadamente 1 metro de amplitud y especial importancias en el frente deltaico su influencia disminuye gradualmente hasta ser casi imperceptible a la altura de la ciudad de Rosario. El proceso morfogénico dominante son los mecanismos de inundación relacionados con el Río Paraná.

En función de lo expuesto el mecanismo de inundación de mayor riesgo en el área de estudio cercana a las canteras en explotación, considerando la relativamente elevada topografía, morfología de las unidades y geomorfología del área son los procesos de inundación con recurrencia de varios

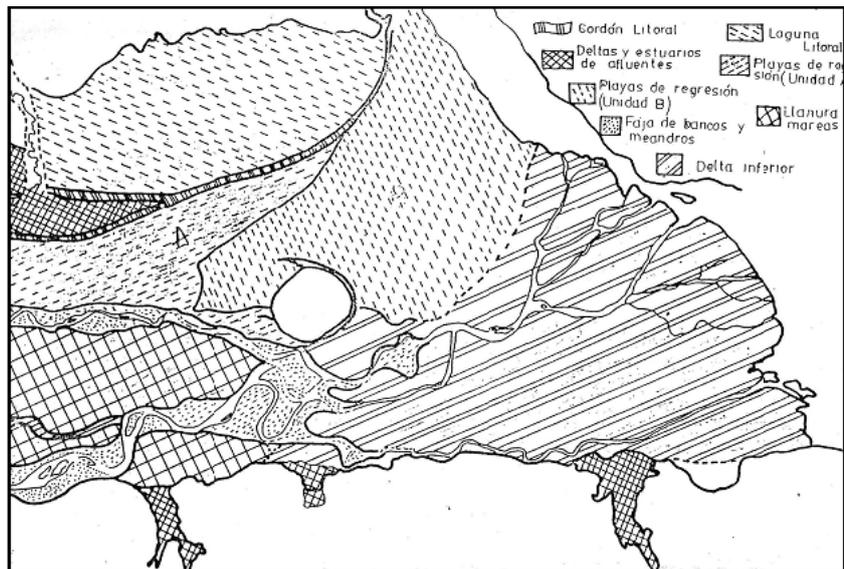


Fig. 7 Unidades geomorfológicas del Delta Inferior (Iriondo, 1992)

años, relacionados con el Río Paraná casi exclusivamente. El viento provoca la deflación de los frentes de cantera expuestos o bien de los cordones médanos en explotación.-

Geología

El área de estudio se encuentra sobre la región marginal nororiental del sistema deltaico del Río Paraná. Se comprende por región deltaica un cordón litoral cuyo eje posee una orientación aproximada NO-SE de 300 Km. de longitud en dicha dirección y cubriendo un área de 15000 Km. ² .

Descripción Estratigráfica General

La geología regional responde originalmente a la fracturación y dislocación del Basamento Cristalino que dio lugar a la formación de una amplia fosa o cuenca llamada Chaco-Paranaense. La misma fue posteriormente rellenada con sedimentos detríticos y pelíticos de origen continental y marino.

En la siguiente tabla se especifica la estratigrafía en profundidad propuesta para la región y el comportamiento hidráulico de las formaciones geológicas; la nomenclatura formacional está basada en las perforaciones profundas realizadas en las cercanías de la zona en estudio como las de:

A. ER. Xp. Gchu. 1, A. ER. Xp. Gchu. 2, A. ER. Xp. Ngyá 1, A. ER. Xp. Vria 1.-Tabla 1

Tabla 1	Cuadro estratigráfico	Comportamiento Hidráulico
	Basamento cristalino	Conductor hidráulico - Porosidad de fractura
	Formación Yaguarí ?	Acuífero - Transmisividades bajas
	Fm Serra Geral (Cretácico Medio a Sup.) e intercalaciones clásticas . Fm. Solari	Conductor hidráulico Porosidad de fractura Acuífero de baja transmisividad
	Fm Yerúa (Cretácico Sup.)	Acuífero
	Fm Fray Bentos (Oligoceno)	Acuitardo
	Fm Salto Chico (Plioceno Sup.- Pleistoceno Inf.)	Acuífero
	Fm Hernandarias (Pleistoceno Sup.)	Acuitardo
	Fm Isla Talavera (Holoceno)	-

Mársico, 2008. Inédito.

Basamento Cristalino

Conforma la unidad mas antigua reconocida, alcanzada por la Dirección de Hidráulica de la provincia de Buenos Aires en la localidad de Hudson, con cota de - 359,7 m y con variaciones desde - 330 m en el Puente Pueyrredón, hasta - 450 m en Lomas de Zamora, este basamento es el que aflora luego, a pocos kilómetros del área de estudio en la isla Martín García en el Río de la Plata y se profundiza hacia la cuenca del río Salado en la provincia de Buenos Aires y vuelve a aflorar en superficie formando el Sistema Serrano de Tandilia. Está compuesto por gneises graníticos y es de edad precámbrica.

Sedimentos Paleozoicos Formación Yaguarí?

Conjunto de sedimentitas clásticas de arena muy fina, limolitas, y niveles limo arcillosos de coloración castañas De supuesta edad Pérmico superior se ha correlacionado con las Formaciones, Buena Vista, Yaguarí y Río do Rastro (Chebli, Tófalo, y Turzzini, 1987)

Formación Serra Geral

La naturaleza litológica es dominante eruptiva (Basaltos) y clástica de edad Cretácica, aflorante en el sector NE de Entre Ríos, sobre la ribera del río Uruguay. Esta formación está integrada por dos miembros; uno inferior Miembro Solari (Herbst, -1971-) y otro superior Miembro Posadas (Gentili y Rimoldi, -1979-).

Miembro Solari: Constituido por areniscas rojas de ambiente continental desértico,

estratificadas, con niveles de origen volcánico.

Miembro Posadas: Constituido por diferentes coladas basálticas tolehíticas, de color pardo rojizo, compacto, con poca porosidad mayormente ocupadas por CaCO_3 y zeolitas, presenta diaclasamiento o disyunción columnar. Se registraron espesores de hasta 1000 m en el NE de la provincia, y hasta 700 en el Este sobre el río Uruguay.

Formación Puerto Yeruá

Se compone de un conglomerado brechoso que pasa a una arenisca masiva, cementada con sílice y óxidos de hierro que le imprime un color rojizo. Suele asociarse a niveles de arcillas y limo-arcillosos.

Formación Fray Bentos

Su composición litológica es esencialmente areniscas muy finas con cemento arcilloso y calcáreo de color pardo rosado. Son de dureza variable, dependiendo de la proporción silícea cementante y grado de alteración. La Formación Olivos en provincia de Buenos Aires apoya sobre el basamento, corresponde a sedimentos de areniscas y arcillas de color pardo a rojizo, con intercalaciones calcáreas, conglomerádicas y abundante yeso y anhidrita, de origen continental, con límite superior en los - 240 m.s.n.m.

Formación Salto Chico

Está constituida por diferentes capas de textura muy variable, entre areniscas, areniscas conglomerádicas y conglomerados. Los clastos son principalmente de cuarzo, calcedonia, ópalo y rodados de basalto. Se destacan los bancos de areniscas con estructura entrecruzada, de color predominantemente rojizo. Su granulometría es uniforme, los clastos son de feldespatos, máfidos y la matriz arcillo-limosa. Entre las arenas y areniscas yacen cuerpos lenticulares arcillosos y limo-arcillosos, verdes a verdes azulados, con fósiles orgánicos silicificados.-

Se desarrollan ampliamente sobre la costa del río Uruguay, desde la Provincia de Corrientes hasta la localidad de Gualaguaychú, Entre Ríos. Esta formación por sus características depositacionales responde a un ambiente típicamente fluvial.

Formación Hernandarias

Esta formación constituye la cubierta cuaternaria que se extiende sobre la mayor parte de la provincia. Está constituida por limos arcillosos y arcillas limosas con proporción variable de arena fina a muy fina, distribuidas uniformemente en todo el perfil. Se aprecian en afloramientos dos niveles que podrían constituir miembros dentro de la formación. Uno inferior más arcilloso de color gris plomizo a verdoso que contiene yeso en forma de cristales hojosos aislados.

El superior tiene una coloración castaño rojizo, constituido por limos y arcillas y contiene en la cúspide concreciones calcáreas. La fracción arcilla es en sus características geomecánicas muy expansivas y contractivas, del tipo montmorillonítica. El espesor máximo aflorante observado en las barrancas del Río Paraná, no supera los 15 m y su extensión areal representa la mayor parte de la Provincia de Entre Ríos. El espesor en subsuelo varía en general con la cota topográfica, acuñándose por erosión y sedimentación con facies marinas en el borde occidente de la provincia e igualmente disminuye hacia el oriente hasta tomar contacto con sedimentos fluviales del río Uruguay (arenas y cantos rodados).

Formación Isla Talavera

En su mayor parte se constituye por depósitos de una ingesión holocénica sedimentados sobre una unidad fluvial más vieja. Durante la fase regresiva posterior las corrientes marina tuvieron un movimiento dextrogiro, dispersando los sedimentos aportados por el Río Paraná en la actual margen enterrriano del golfo (Iriondo, 1978).

Se desarrollo así un cordón litoral que encerró un cuerpo de agua en el cual los afluentes enterrrianos comenzaron a formar deltas menores, mientras los afluentes bonaerenses desarrollaron un amplio estuario. Durante la regresión se formó una larga serie de playas paralelas que en la fase estuárica constituyeron una llanura de marea de 150 km de longitud.

Estos niveles constituyen la Formación Isla Talavera definida en el Mapa Geológico del la Provincia de Entre Ríos (Bertolini, 1995).

Geotecnia

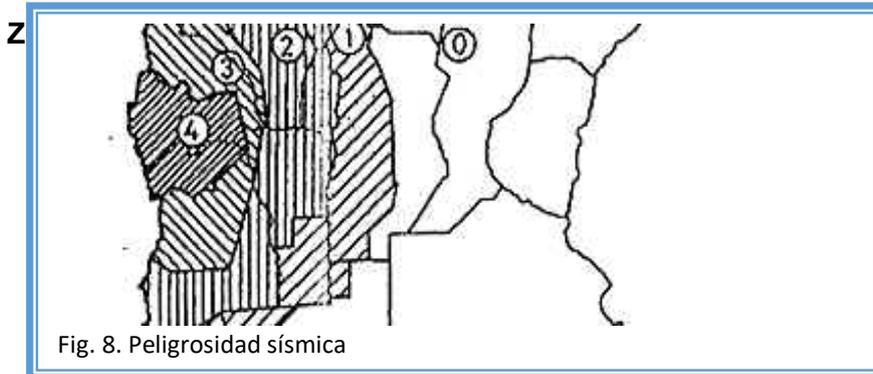
A continuación se brindan algunos datos geomecánicos de las formaciones geológicas suprabasálticas.-

- *Fm Puerto Yeruá* (Sección superior)
F (ángulo de rozamiento interno) : $29^\circ - 32^\circ$ - c (cohesión) : 1,00 - 1,20 Kg/cm²

- Fm Salto Chico (Superior)
F (ángulo de rozamiento interno) : 34° - c (cohesión) : 0,05 – 0,08 Kg/cm²
- Fm Salto Chico (Inferior)
F (ángulo de rozamiento interno) : 8° - c (cohesión) : 0,80 Kg/cm²

Análisis sísmico para todo el territorio provincial

En la tabla y el mapa siguiente se muestra la zonificación del país establecida por el INPRES - CIRSOC 103 donde es posible ubicar el área del proyecto dentro de la zona con riesgo sísmico muy reducido. Fig. 8



Hidrografía

El proyecto se encuentra en el área del delta activo, es decir una región caracterizada por una intensa red de cursos fluviales interconectados entre sí que han sido consecuencia de la propia dinámica agradacional del sistema deltaico. Entre los ambientes sedimentarios definidos por Parker y Marcolini (1992), se incluye el denominado Ambiente de Llanura subaérea, representada por el delta superior y inferior separados por el límite que corresponde a la zona inundable por acción de mareas.

El área de estudio se encuentra en el delta superior. En esta última se reconoce una unidad geomorfológica denominada por Iriondo (1992), como “Faja de bancos y meandros” que rodea al área de Isla Ibicuy y corresponde a depósitos que han tenido retrabajo fluvial. Dicha unidad se genera por la migración lateral de los canales menores, pero bastante activos, de la margen izquierda del cauce principal en la parte superior del delta extendiéndose hacia la inferior.

La característica principal es el elevado valor del cociente radio de curvatura / ancho de cauce. Este procesos fluvial activo retrabaja los sedimentos previamente depositados principalmente los de las llanuras de avenamiento impedido y la llanura de mareas.-

Esta es una zona con cotas de 6 a 8 m.s.n.m. Es así que los cursos fluviales discurren por canales más estables que en el delta inferior propiamente dicho.

Los eventos de inundación se producen cuando el nivel normal de los ríos es alterado por alguno de los siguientes factores:

- Mareas comunes que tienen su influencia sobre el estuario del Plata y provocan oscilaciones periódicas en el nivel de agua constituyen los “repuntes” comunes o mareas.
- Crecidas del Río Uruguay relacionadas con precipitaciones en la alta cuenca (al menos en el delta frontal)
- Crecidas del Río Paraná relacionadas con precipitaciones en la alta cuenca, aportes de agua de los cursos que desembocan en el delta que localmente pueden producir un efecto similar aunque de menor intensidad.
- Vientos del sector Sudeste que provocan dificultades en la evacuación del agua provocando desbordes e inundado zonas anegadizas. Esto puede complicarse en conjunto con otros eventos meteorológicos o aportes de agua de la alta cuenca

La red hidrográfica de la región es muy extensa y se encuentra enmarcada en lo que la Dirección de Hidráulica de la provincia denominó en su trabajo Sistema de Información Geográfica de la Provincia de Entre Río “Sistema Delta”.-

El curso principal es el Río Ibicuy ubicado a unos 3000 metros aproximadamente hacia el sur es una significativo vía de navegación del delta del Paraná y constituye una salida mas que importante para varios productos de la zona entre ellos la arena explotada en el área.-

Hidrogeología regional

Considerando al Epiparaneano (Santa Cruz y Silva Busso, 1999) como la sección de mayor interés para la zona estudiada se consideraran las siguientes características hidráulicas de las diferentes unidades geológicas.

Acuífero Ituizangó

En base a la granulometría de las arenas (entre 0,5mm a 2,0mm) se puede calcular una porosidad eficaz de 25 a 30%, y una permeabilidad teórica de entre 40 y 80m/día. No se han registrado ensayos de bombeo con valores de Transmisividad y coeficiente de almacenamiento en esta formación. Sólo se cuenta con datos de caudales específicos que oscilan entre 8 m³/h/m y 40 m³/h/m, y caudales de extracción de 60 a 800 m³/h y hasta 1200 m³/h, teniendo el carácter de acuífero semiconfinado en sus 20 m superiores (aproximadamente) de explotación.

Las aguas subterráneas de la Formación Ituzaingó, corresponden - en el área considerada - a los tipos bicarbonatadas cálcicas y bicarbonatadas sódicas. Las aguas sulfatadas (especialmente ubicadas en el Centro-Norte de la provincia), su presencia dentro de la Formación Ituzaingó se debe al drenaje vertical desde la Formación Hernandarias. Arealmente disminuye hacia el Sur. Hay un sector restringido al sector del río Uruguay con aguas cloruradas sódicas.

En general, los resultados hidroquímicos revelan condiciones favorables para el consumo en general, y sólo en áreas muy limitadas se exceden los valores admisibles de potabilidad. De acuerdo a los antecedentes, los valores de residuo seco, a nivel regional, oscilan entre 250 mg/l y 3000 mg/l, siendo el valor más representativo: 650 mg/l. Las aguas en general son propensas a producir incrustaciones de carbonato de calcio. Por otro lado, la presencia - a veces elevada - de hierro, induce un peligro potencial constante de efectos corrosivos e incrustantes, asociado a procesos bacterianos complejos.

Acuitardo o Acuífugo de la Formación Hernandarias

En el contenido salino sobresalen los carbonatos en forma concrecional, (tosquillas redondeadas de 10mm de diámetro), diseminados en casi todo el perfil, observándose un aumento de la concentración en la zona costera del Río Paraná.

Hacia la base de esta formación, particularmente en la parte Centro-Norte y Centro-Oeste de la provincia, se destaca la presencia de yeso en forma de cristales insertos en arcillas verde grisáceas de hasta 3 m de espesor. Ambas sales le confieren además al agua una elevada alcalinidad, dureza y sulfatos, lo que contribuye a incrementar el residuo seco (R.S.) a valores que superan 2500 mg/l. En lo referente al sulfato de calcio, puede decirse por la elevada concentración en el agua (400 y 800 mg/l), se encuentra diseminado en una extensa área interfluvial que comprende la Cuchilla de Montiel. Este carácter hidroquímico influye en la concentración aniónica de la Formación Ituzaingó subyacente.

Los antecedentes indican que la explotación de este acuífero ha sido sustituido en el tiempo, por perforaciones más profundas (2da. capa) debido a los bajos rendimientos y las fluctuaciones del nivel estático como a la vez el deterioro de las condiciones químicas y bacteriológicas. Como reservorio regional, (acuífero libre), no presenta interés hidrogeológico dada su limitada permeabilidad que se refleja en los caudales extraíbles (2000 a 4000 litros por hora).

Depósitos Recientes

Los depósitos geológicos más recientes corresponden a las facies deltaicas progradantes o bien a aquellos relacionados a la transgresión marina (Querandino) estos han sido ya descritos en el apartado geomorfología. No se posee información disponible acerca de la hidráulica de estos niveles, sin embargo, es de suponer que posean una conexión hidráulica muy importante en magnitud con los cursos fluviales y que la litología sea el principal; condicionante de sus posibilidades hidráulicas.

Flora

La heterogeneidad fitológica de la región fue descrita e interpretada definiendo unidades de paisaje a partir de sus elementos y patrones característicos y régimen hidrológico (Malvarez, 1995). Este autor ha considerado en el área del Delta del Paraná dos macrovariables que delimitaron las unidades definidas por el autor, las mismas se sintetizan según:

- Los patrones de paisaje en términos de tipo y disposición de distintos elementos originados en procesos morfogénicos.
- El régimen hidrológico diferenciado por tipo de entrada principal, patrón temporal, dirección y sentido.

Considerando una tipología de elementos de paisaje para comparar el funcionamiento hidrológico local en los distintos patrones identificados:

1. Cuerpos de agua (lagunas)
2. Cursos de agua (Arroyos)
3. Bajos con inundación permanente o semipermanente
4. Medias lomas con inundación temporaria o semipermanente
5. Altos con inundación temporaria
6. Arenas drenadas para explotación forestal

Si bien estas zonificaciones fueron definidas previamente su caracterización actual comprende conceptualmente la dos macrovariables anteriores sumando la vegetación, formas de vida y principales especies vegetales presentes (Malvarez, 1995).

En el caso del patrón del paisaje para la caracterización Malvarez (1995), ha considerado los conceptos de matriz, parche y corredor. Según este autor la matriz se refiere al elemento del paisaje que juega un papel preponderante en su funcionamiento, el parche comprende a las áreas incluidas en cada matriz definidas por un entorno característico y el corredor son franjas estrechas que dividen o unen diferentes partes del paisaje.

Caracterización fitosociológica de la vegetación

Como resultado de la zonificación aplicado al área del Delta diferenció once unidades de paisaje. En términos generales los límites de las unidades tienen correspondencia con los debidos al régimen hidrológico permanente. En este análisis es difícil desvincular uno del otro.

La zonificación de la región de Ibicuy denominada Praderas de la Isla de Ibicuy (Malvarez, 1995). Esta unidad constituida en la Isla Ibicuy, originada anteriormente a la ingesión marina, que quedó incluida dentro de la región durante la ingesión del mar (Iriondo y Scotta, 1978).

De forma predominantemente redondeada, esta bordeada por un alto cordón medanoso en el sur, norte y este constituyendo el 1,6 % de la región.-

El patrón de paisaje presenta gran homogeneidad y está constituido por áreas planas y cursos temporarios con orientación NO-SE. Por ser una zona elevada se inunda con poca frecuencia y en caso de producirse drena muy lentamente. El régimen de inundación es concordante con la dinámica del Río Paraná con un predominio de crecientes a finales del verano y principios del otoño

La homogeneidad en el patrón de paisaje se ve representada por la vegetación en el predominio de praderas de praderas de graminiformes bajas cuya composición incluye especies pertenecientes a las comunidades de Gramillar y Pradera Entrerriano-Bonaerense descritas por Burkart (1957). El cordón medanoso que la rodea presenta también fisonomía de pradera incluyendo algunas especies psamofilas. La siguiente lista comprende las especies determ inadas por Burkart (1957):

PRADERA ENTRERRIANO BONAERENSE	<i>Borthriochloa laguroides</i> <i>Stipa papposa</i> <i>Paspalum dilatatum</i> <i>Cynodon dactylon</i> <i>Eleusine tristachia</i> <i>Cyperus spp.</i> <i>Juncus spp.</i> <i>Dichondra repens</i>
---	---

GRAMILLAR	<i>Axonopus compressus</i> <i>Lolium multififormun</i> <i>Bromus uniolooides</i>
------------------	--

Zonificación de las Unidades del Delta del Río Paraná
Grupos de ambiente de alto: Representado por cordones y albardones y zonas de media loma con

ausencia del espinillo presentando fisonomía de gramíneas y no de bosque arbustivo. Entre las gramiformes se detallan el *Cynodon dactylon*, *Bromun uniolooides* *Polypogon mospeliensis* y *Carex bonaerensis* y las no graminiformes como *Phyla canesens*, *Eryngiun echinatum* y *Polygonum punctatum*.

Grupo de ambientes de media loma: Se caracteriza por el reemplazo de las especies de loma alta por un conjunto de graminiformes y equisotoides bajas como la *Leerssia hexandra*, *Eleocharis spp* y *Echinochloa helodes*.

Grupo de ambientes bajos: Representado por los juncales de mayor extensión y bajos entre cordones. Son praderas dominadas por equisotoides herbáceos como el *Scirpu californicus*, *Luciola peruviana*, *Pontederia cordata*, *Oplismenopsis najada* y *Ludwigia peploides*

El área del emprendimiento minero y procesamiento del material extraído se localiza sobre las comunidades de ambientes de loma alta a media loma.

Fauna

La región del delta está comprendida dentro de una región faunística que comprende a la zona de característica comunes cuyo límites pueden determinarse considerando dos franjas que siguen los cursos inferiores de los Ríos Paraná y Uruguay.

Esta zona ribereña comprende todo el Sistema Deltaico y puede llegar hasta la Bahía de San Borombón, incluida la Isla Martín García.

La competencia en la transformación del ambiente natural por parte del hombre ha hecho que los carnívoros naturales sean especies raras o poco frecuentes en la actualidad, dos ejemplares típicos son el *Lutra platensis* (lobito) y *Conepatus suffocans feullei* (zorrino del sur)

Los roedores tienen variados representantes característicos de los ambientes acuáticos del delta. La siguiente lista detalla algunas de las especies más conspicuas:

Akodon areincola hunteri (ratón isleño), *Scapteromys aquaticus* (rata acuática), *Deltamis kempi* (ratón común), *Hydrochoerus hydrocheris notialis* (carpincho), *Holochilus volpirun* (rata de bañado), *Cavia pamparum* (cuis)

Los tres tipos de murciélago de la región se detallan a continuación: *Sturnira lilum lilum*, *Glossophaga soricina soricina*, *Eunops bonaerensis bonaerensis*

Las especies overas más comunes son dos la *Didelphis azarae azarae* y *Lutreolina crassicaudata banaria*. Entre a las especies herbívoras autóctonas el *Blastocerus dichotomus* o ciervo de los pantanos poseía en estas zonas los refugios más australes, aunque hace varios años que no existe referencia de esta especie en la región.

Unas 373 especies o subespecies de aves han sido citadas en la región Mesopotámica sur y pampa húmeda de ellas al menos 162 pueden considerarse comunes a toda la región. A continuación solo se enumeraran las especies más comunes con el objeto de caracterizar el conjunto faunístico:

Pluvialis dominicus dominicus, *Phaetusa simplex chloropoda*, *Cyanoliseus patagonus patagonus*, *Tapera naevia chochi*. *Setopagis parvula parvula*

Existen tres tipos de Quelonios *Chrysenys dóbrigny*, *Hydromedusa tectífera* y *Phrynops hilarii*, además de ofidios de la familia de los colúbridos, lacertílios, batracios en este caso merece especial mención la especie autóctona *Leptodactylus ocellatus ocellatus*, varios tipos de hílidos. Las especies itícolas comprenden a las familias del tipo de los ciclostomos, engraulidos, entre otros La fauna entomológica se ve representada por individuos de las familias de los neurópteros, dípteros representados por 6 géneros y 15 especies.-

Las especies amenazadas en la región del delta son el lobito de río y el ciervo de los pantanos y eventualmente con cierto grado de amenaza aparecen el carpincho, la comadreja overa y la nutria. Diversas aves pueden considerarse amenazadas localmente como el Cisne de cuello negro, Gallareta, Pava de monte, Pajonalera de pico recto (Fuente: Fundación Vida Silvestre Argentina).

Áreas Naturales y Protegidas

Se citan a continuación las áreas y reservas naturales más próximas al sitio donde se desarrolla la actividad:

- Parque Nacional El Diamante (También conocido como Pre-Delta y La Azotea)
- Reserva Natural Otamendi
- Delta del Paraná Reserva de Biosfera
- Isla Martín García Reserva Natural de Objetivo Definido
- Delta en Formación Reserva Natural Integral (se describe conjuntamente con Delta de Paraná)

Parque Nacional El Diamante (también conocido como Pre-Delta y La Azotea)

Se ubica en el suroeste de la provincia de Entre Ríos, en el departamento Diamante y es el primero que protege los ambientes del Delta del Paraná. Este ambiente es una de las más importantes regiones naturales del país. Su particular dinámica determinada por las crecientes, su gran extensión, la presencia de ambientes naturales poco modificados por el hombre y la existencia de importantes poblaciones de animales silvestres, hacen a este bioma único en Argentina y Sudamérica.

Dada su particular ubicación geográfica, se encuentra en el inicio propiamente dicho del gran Delta del Paraná, y su relieve bajo, este Parque es uno de los pocos que está enmarcado por límites naturales. Por estar completamente delimitado por cursos de agua, el acceso al área puede hacerse solamente en embarcaciones apropiadas, de poco calado. Los principales ríos son: por el norte el Riacho Vapor Viejo, que es un brazo del gran Río Paraná; por el noreste al Arroyo La Azotea y por el sudoeste el Arroyo Saca Calzones.

El Parque está surcado por infinidad de riachos y arroyos, siendo el más importante el Arroyo de Las Mangas. Esta gran cantidad de cursos de agua determina numerosas islas, entre las que se destaca por su gran extensión la Isla del Ceibo y la Isla de la Manga. Las Islas dominan el paisaje. Como todas las demás del Delta, poseen la típica forma de "plato hondo". Esto quiere decir, que tienen los bordes altos y una zona central baja. Los bordes reciben el nombre de "albardones" y en la zona central en general se encuentran lagunas o bañados. Entre el albardón y la laguna hallaremos una notable variación en la vegetación, que va cambiando gradualmente entre un sitio y otro. Esas diferencias se producen por los distintos tipos de suelo, grado de humedad, tiempo de permanencia del agua durante las inundaciones, etc.

Sobre los albardones es posible hallar bosquecillos de Timbó Blanco, Laurel, Ceibo, Curupí, etc. A medida que nos dirijamos hacia el centro de la isla el bosque comenzará a ser menos denso y aparecerán otras especies como el Espinillo.-

El ambiente luego cambia por completo y domina el pajonal de Paja de Techar, que en las cercanías de las lagunas es reemplazado por vegetales netamente acuáticos, flotantes y arraigados (Junco, Totorá, Camalote, etc.).

Dentro del Parque Nacional conviven cerca de 200 especies de aves, Lobitos de Río, Carpinchos, Coipos o Nutrias, por nombrar algunas de los componentes de la fauna.

Al momento no se han encontrados yacimientos arqueológicos ni paleontológicos.-

Reserva Natural Otamendi

En los últimos años los Bajos de Otamendi, ubicados al sur de Campana en el nordeste bonaerense, se fueron convirtiendo en un lugar de encuentro para observadores de aves y naturalistas en general. Es que un área como ésta de considerable extensión, con variados ambientes y fácil acceso, configura un gran atractivo donde se refugia una buena parte de la fauna regional. Posiblemente sorprenda considerar este lugar parte del Delta del Paraná, habitualmente delimitado al sur por el Paraná y luego por el Paraná de las Palmas. Pero aquí estamos considerando los límites naturales dibujados por procesos geológicos.

La retracción del mar, que en tiempos cuaternarios ocupaba una amplia bahía interior (actual Delta y estuario del Paraná) dejó al descubierto el borde de las tierras altas, su antigua costa.-

Ese límite está a la vista hoy en día en las barrancas, que se continúan hacia el sudeste, paralelas a la costa rioplatense, y donde se desarrollaron los Talaes y se asentaron las ciudades. El lecho marino vecino a la costa, forma una terraza baja entre la barranca y el río Paraná. Esta siguió similares procesos de formación a los experimentados por buena parte del Delta, enriqueciéndose con los aportes de sedimentos en cada inundación.

Si observamos el perfil del relieve a la altura de Otamendi, veríamos que sobre el Paraná de las Palmas tiene la forma típica de una isla del Delta, con un albardón costero alto y una zona baja en el centro, que se inunda periódicamente con las crecidas del río.

El albardón está ocupado por una Selva Ribereña o en Galería, con numerosas especies de árboles de estirpe subtropical. En los bajos se instalan numerosas comunidades vegetales acuáticas (Juncales, totorales, pajonales, etc. que son refugio de carpinchos, coipos, y del ciervo de los pantanos y una rica avifauna. En los riachos que desembocan en el Paraná de las Palmas, suelen

verse tortugas acuáticas y lobitos de río. Sobre los terrenos inclinados de la barranca se asienta una flora y fauna muy diferente, característica de ambientes más secos.-

Hallaremos allí los bosques de tala, refugio de numerosas aves y pequeños mamíferos. Más arriba, ya sobre la llanura pampeana, se mantiene un sector de pastizal natural, actualmente en recuperación, dado que esas tierras fueron intensamente aprovechadas para la agricultura antes de la creación de la Reserva. Se han hallado enterratorios indígenas en los bajos vecinos a la Laguna Grande con restos de cerámica, armas y utensilios junto a cráneos de especies que habitaban entonces la zona como el yaguaré. También se han hallado en las márgenes del Río Luján, restos fósiles de gliptodontes.-

Delta del Paraná

En el año 2000 la segunda y tercera sección de Islas de San Fernando en el Delta Bonaerense fue declarada Reserva de Biosfera Delta del Paraná por la UNESCO dentro del plan Mab. El **delta del río Paraná** en la República Argentina tiene una superficie de aproximadamente 17.500 km² y una longitud de 320 km, nace a la altura del puerto y ciudad de Diamante, provincia de Entre Ríos en donde concluye el predelta. Es el único gran delta del mundo que no desemboca en el mar. Se divide en tres grandes regiones: el Delta Superior (desde Diamante, hasta Villa Constitución, provincia de Santa Fe), el Delta Medio (desde Villa Constitución hasta Puerto Ibicuy, provincia de Entre Ríos) y el Delta Inferior o en formación (desde Puerto Ibicuy hasta la desembocadura en el gran estuario llamado Río de la Plata.

Los principales ríos del Delta del Paraná son el Gutiérrez, el Paraná Bravo, el Sauce, el Paraná Guazú, el Barca Grande, el Paraná Miní y el Paraná de las Palmas.

El Delta del Paraná es, en sentido geográfico, una transición entre la Mesopotamia (Argentina) y llanura pampeana. Sin embargo, en lo que respecta a su bioma, contrasta con ambas regiones, ya que a pesar de su ubicación meridional, la presencia de grandes espejos de agua y la escasa altitud produce un microclima que favorece la proliferación de especies animales y vegetales que recuerdan a latitudes tropicales (por ejemplo, el brazo deltáico llamado Paraná de las Palmas lleva este nombre porque a la llegada de los europeos en el siglo XVI proliferaban palmares de pindó).

Delta en Formación

Las islas del Delta del Paraná deben su existencia a la gran cantidad de sedimento que acarrea el agua del Paraná. Este sedimento, que es aportado mayormente por el río Bermejo, afluente del Paraguay, es depositado en el estuario conjunto del Paraná y el Uruguay, el Río de la Plata. Los bancos de sedimento son colonizados por juncos, ceibos, pajonales y otras especies que contribuyen con sus raíces a consolidar las islas que posteriormente son colonizadas por otras especies. El Delta del Paraná de este modo va avanzando, por colmatación, sobre el estuario del Río de la Plata; las islas que se forman son características: sus costas o riveras son más elevadas (por albardones naturales) que sus centros, en los centros isleños suelen existir pantanos y pequeñas lagunas.

Entre las especies vegetales más comunes se encuentran árboles como el sauce, el ceibo, el aliso de río, el coronillo y el espinillo, sobre los cuales crecen epífitas como los claveles del aire y las barbas de viejo.

Las áreas parcialmente inundables tienen una población de pastos altos, resistentes a periódicas inundaciones, de bajo valor nutritivo para el ganado.

Como palustres en las aguas del río o estancadas crecen el junco y la espadaña. Flotando en las aguas del río y de los bañados abundan las plantas acuáticas, como camalotes y repollitos de agua.-

Desde fines de siglo XIX el ser humano ha introducido especies aloctonas que se han aclimatado muy bien: álamos, ciruelos, duraznos, ramio e incluso coníferas.

Hasta principios del siglo XX hubo en el Delta yaguares, que dieron su nombre al río Tigre y al partido homónimo. Han sido cazados hasta su extinción, lo mismo ha ocurrido con los yacarés, pumas, arirays, pecaríes, lampalaguas y aguaraguazúes.

En los lugares más apartados de la presencia humana sobreviven todavía algunos ciervos de los pantanos, especie autóctona de color pardo, con patas negras y círculos blancos alrededor

de los ojos. Hay allí también carpinchos, coipos (pseudonutria), lobitos de río (una especie de nutria genuina) y algunos gatos monteses.

Hay numerosas especies de aves, como el zorzal, el biguá, el martín pescador, el benteveo, la calandria, el boyero y la pava de monte. Hubo en otros tiempos abundantes bandadas de cisnes, y papagayos pero han desaparecido.

Son bastante comunes reptiles y anfibios, culebras, diversas especies de sapos, ranas y escuerzos.

En las aguas calmas del Delta encuentran refugio peces como el dorado, el surubí, el bagre, el patí, la tararira, la boga, el sábalo y la raya.

La Isla Martín García

Es un enclave de la República Argentina rodeado de aguas uruguayas en el río de la Plata. Fue integrada al partido de La Plata, en la Provincia de Buenos Aires, bajo control directo de la Dirección de Islas del Ministerio de Gobierno, encargado de la conducción administrativa de la isla, y del Ministerio de Asuntos Agrarios, a cargo de la preservación de la flora y la fauna. Constituye una reserva natural de uso múltiple.-

Se encuentra prácticamente en la estratégica confluencia del río Uruguay con el Río de la Plata hacia las coordenadas geográficas: 34°09'29"S 58°15'10"O / -34.15806, -58.25278. A pocos cientos de metros al norte de la isla se encontraba el islote Timoteo Domínguez, anteriormente llamado *Punta Bauzá* por la Argentina, el cual debido a la sedimentación aluvional se unió a la isla Martín García.. A diferencia de sus sedimentarias islas vecinas del Delta del Paraná, la isla Martín García es un pequeño afloramiento de rocas del Precámbrico con una antigüedad de 1800 millones de años, su longitud es de aproximadamente 3 Km. y su ancho medio es de 1,5 Km. Se encuentra ubicada a 3,5 Km. de la costa uruguaya y a 46 km de la Ciudad de Buenos Aires.-

Tiene una superficie de 184 ha y una altura máxima de 27,00 m.s.n.m. Sus costas están compuestas por playas naturales usualmente de fragmentos de rocas de basamento cristalino o menos comúnmente de arenas. Está rodeado por los sedimentos que transportan los ríos Paraná, Uruguay y de la Plata; a unos 6 km al sudoeste de Martín García se encuentra la isla Solís de reciente formación: a partir de los aluviones y la sedimentación de los ríos mencionados, se considera que en un tiempo relativamente pequeño — a escalas geológicas — la isla Martín García estará dentro del Delta del Paraná. Su expansión es de 3 a 5 dm por año.

Los biomas predominantes son selva o bosque ribereño en donde abundan el ceibo, y el laurel criollo, el espinal o monte seco (semejante al Chaco seco) donde medra el espinillo, los cardones y el lapachillo ; el "arenal" poblado de coronillos, y las playas con juncuales y bosques de transición entre dichos biomas. El higuierón o ibopehay se encuentra en los diversos sectores, en total se encuentran más de 800 especies de plantas.

La fauna mediana y mayor, sin contar peces, esta compuesta en la actualidad (2008) principalmente por aves con más de 250 especies entre las que se destacan los picaflores que cuentan con ocho especies, el gavilán, crespines, teros, horneros, biguás, garzas, chimangos, loros barranqueros, cotorras, cardenales, sietecolores, palomas gorriones, jilgueros, calandrias , caburés, lechuzas como la llamada ñacurutú etc.; les siguen los reptiles: lagartos, lagartijas diversos quelonios (varias especies de tortugas acuáticas), batracios como el escuerzo; coipos (o pseudonutrias), ocasionalmente se avistan carpinchos, yacarés y ciervos colorados.- Figura 9

Fig.9 Imagen con las áreas mencionadas



Seguidamente se resume el motivo de su designación y la legislación vigente en la materia.-

El sistema de áreas naturales protegidas en Argentina está coordinado por la Red Nacional de Cooperación Técnica en Áreas Protegidas, y se mantiene cierto contralor desde la Secretaría de Recursos Naturales Renovables y diferencia las siguientes categorías

- **Parque Nacional:** suele ser, como su denominación sugiere, un área natural de especial belleza paisajística, o, en su defecto, un área de alto valor ecológico. En un parque nacional, la actividad antrópica se reduce al máximo.
- **Reserva Natural:** las reservas naturales suelen ser contiguas a los P.N., aunque en ciertos casos son áreas aisladas en las cuales se preserva o un paisaje, o un ecosistema o una especie. En una R.N. se permiten actividades económicas humanas limitadas, que no afecten negativamente al patrimonio natural.
- **Monumento Natural:** esta categoría incluye a las zonas en las cuales lo interesante es principalmente inherente al reino mineral, por ejemplo geoformas —formaciones geológicas curiosas o atractivas—. Se consideran asimismo Monumentos Naturales a especies vivientes tanto vegetales como animales.-
- **Reserva Natural Estricta:** esta categoría significa a zonas que son refugio de especies autóctonas o ecosistemas bajo grave riesgo.
- **Reserva Silvestre y Educativa:** en esta categoría se incluyen, tal cual la denominación lo indica, zonas que pueden ser útiles para la didáctica en la preservación de la ecología y la vida silvestre.

Ley Creación del Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas

LEY N° 8.967 sancionada en 1995, define Área Natural Protegida como "todo espacio que siendo de interés científico, educativo y cultural por sus bellezas paisajísticas y sus riquezas de flora y fauna autóctonas, son objeto de especial protección y conservación, limitándose la libre intervención humana a fin de asegurar la existencia de sus elementos naturales a perpetuidad".

Crea el Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas. Define las cinco categorías de manejo y de dominio público y privado y sus características. Promueve la incorporación de áreas creadas y nuevas áreas protegidas al Sistema. Esta Ley no está aún reglamentada.

Decreto N° 5305/88 MEH: Declárase la adhesión de la Provincia de Entre Ríos, a la Red Nacional de Cooperación Técnica de Áreas Naturales protegidas cuyos objetivos son:

- a) Estar vinculada con la Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Parques Nacionales, otras Áreas Protegidas, Flora y Fauna Silvestre;
- b) Promover un foro de discusión acerca de los objetivos y políticas provinciales y nacionales tendientes a establecer una estrategia nacional de conservación del patrimonio natural;

- c) Facilitar la vinculación entre los organismos nacionales e internacionales, para acceder a los apoyos técnicos y financieros para la gestión de Áreas Naturales Protegidas;
- d) Promover la creación de nuevas Áreas Naturales Protegidas a fin de completar las muestras de las regiones biogeográficas;
- e) Tender a conformar el sistema nacional de Áreas Naturales Protegidas;
- f) Brindar asesoramiento técnico para la creación, planificación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas;
- g) Contribuir a la formación de recursos humanos en la especialidad;
- h) Contribuir a la formación de un banco de datos y a la difusión de los conocimientos y eventos de interés en la temática;
- i) Promover la obtención de los recursos humanos, económicos logísticos y financieros y su distribución en base a las prioridades que establezca la Red;
- j) Contribuir a la formación de una política nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Ecología y relaciones ecológicas

Las principales amenazas que enfrenta la región donde se encuentra instalada la cantera son la contaminación de las aguas, el endicamiento y relleno de áreas inundables, la deforestación e introducción de especies exóticas, la sobrepesca y la caza de animales silvestres.

La contaminación por agroquímicos, aguas cloacales y desechos industriales que se vierten en aguas del Paraná y sus afluentes amenaza la vida silvestre y la provisión de agua potable de las concentraciones urbanas que se encuentran a sus orillas en el corredor urbano Rosario - Buenos Aires, donde vive un tercio de la población de la Argentina.-

Por tal motivo los responsables del emprendimiento deberán custodiar con suma responsabilidad la realización de las tareas previstas para preservar la biodiversidad actual.-

El ambiente local

Ambiente Humano

La núcleo poblacional más importante y más cercano al lugar de emplazamiento de la planta lo constituye la ciudad de Ibicuy (fig. 10), ubicada como ya se ha hecho mención a menos de 5,00 Km.-



Fig. 10. Fotografías de la planta urbana

Municipalidad de Ibicuy: 03446 – 498229

Cantidad de habitantes según el último censo: 4.477

Actividad económica: El puerto de la ciudad constituye su principal fuente de ingresos; trabaja principalmente con embarques de maderas, granos y subproductos y productos forestales. Entre otras pero en menor medida se destaca la pesca y el cultivo de arroz.-

La provisión de agua es a través de fuentes subterráneas y la realiza la Cooperativa de Agua Potable

La seguridad de la ciudad está a cargo de una dependencia de la Policía de la Provincia de Entre Ríos, y existe un destacamento de Prefectura Naval encargada de la custodia del puerto. También existe un cuerpo de Bomberos Voluntarios.-

Energía: La misma es suministrada por ENERSA

Educación: Todos los niveles están cubiertos; a partir de Agosto del presente año se incorpora un nivel terciario (Profesorado)

Salud: Hospital local Berhing, no hay clínicas privadas y muy pocos consultorios particulares.-

Comunicaciones: Telefonía celular y fija
No hay ningún tipo de publicación local
Radios AM y FM
Canal 5 – video Cable Ibicuy

Transporte: Los servicios de transporte desde y hasta la ciudad de Ibicuy son cubiertos por diferentes empresas de micro de media y larga distancia, además de combis y remises que cubren el trayecto entre la ciudad y otras localidades más cercanas como Gualaguaychú Villa Paranacito o Zarate

Gas: No hay suministro de gas natural, el mismo es provisto en garrafas y zeppelines.-

Hacia el noroeste y sin ninguna vinculación a la actividad que se describe se encuentra el caserío hoy conocido como Mazaruca, como parte de la antigua estancia de 5000 hectáreas.-

Hoy solo habitan en el lugar; en la que otrora funcionase una importante base militar de la aeronáutica y de la que solo queda un galpón que funcionaba como hangar y una pista intransitable, 50 personas que viven del trabajo en los campos vecinos.-

Esta escasa población es el vestigio de lo que ante fue un gran aserradero de una forestación de eucaliptos desaparecida por una mala administración y la inundación que venció las defensas en el año 1982.-

Actualmente el propietario es el señor Gualtieri, desconociéndose el tipo de situación de los lugareños.-

Los servicios con que cuenta son gas en garrafas, la energía eléctrica es provista por ENERSA es posible comunicarse a través de telefonía celular y fija. También hay una sala de primeros auxilios y una comisaría. La televisión es satelital.-

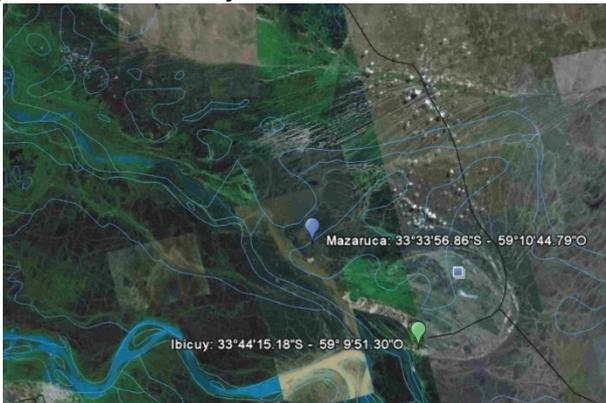


Fig. 11 Poblaciones vecinas

Más adelante y siguiendo por el camino vecinal rumbo a Médanos se encuentra la estancia La Argentina propiedad de la familia Elgue Fig. 11- extensión de 1300 Ha- y cuya actividad está centrada en la ganadería. En la misma solo habita de manera permanente un puestero ya que sus dueños residen en la ciudad de Gualaguaychú. Las instalaciones son las mínimas pues solo existe un galpón, una serie de corrales y un casco sin muchos lujos.-

El camino mencionado tiene un considerable transito ya que es utilizado por los propietarios de los demás campos para derivar la hacienda hacia los centros de consumo.-

Descripción del sitio de trabajo

Acceso y caminos interiores

El camino a seguir para llegar al lugar es el siguiente: en el Km. 143,500 de la Ruta Nacional N° 12 a la altura del paraje denominado Sagastume en sentido de circulación norte / sur se dobla a la derecha; desde allí, y por un camino enripiado – Ruta Provincial N° 45 - después de recorrer 35 Km. aproximadamente se llega a la localidad de Ibicuy; a partir de aquí habrá que transitar por un camino vecinal que sale hacia el oeste unos 4,5 Km. por un camino de arena bastante estabilizado para llegar a la entrada principal del predio donde se desarrolla la actividad.-

La transitabilidad del recorrido es buena durante todo el año, aún en periodos de lluvia pero se deberá tener precaución con el polvo y las piedras que se levantan por la circulación de camiones que circulan a toda hora y conductores de vehículos sin experiencia en este tipo de caminos. Fig. 12



El acceso al lugar no ha variado desde el relevamiento pasado, el camino que pasa por el punto de ingreso a la planta a pesar de ser arenoso se conserva en buenas condiciones de transitabilidad salvo cuando se han producido precipitaciones. (Figuras 14 a, b, c y d)



Fig. 14 b. Acceso visto desde la planta



Fig. 14 a. Ruta provincial N° 45 hacia Ibicuy



Fig. 14 c. Camino interior en la zona de extracción



Fig. 14 d. Camino interior Planta

Descripción de las condiciones locales

Aire

. La generación de polvo y ruido por el movimiento de las maquinarias y camiones que operan en el lugar es mínima y no genera una afectación al entorno natural como se observa en la fotografía (Figura 15)

Suelo

Factores naturales

Como en páginas anteriores ya se han descrito las características de los suelos locales solo se incluirán una fotografías de los suelos del sitio donde se realiza la actividad.



Fig. 15. Condiciones atmosféricas



Fig. 16 b. Perfil del suelo en la zona de la cantera



Fig. 16 a. Suelo y cubierta vegetal de la zona estudiada

Agua

- Superficial

No existen cursos cercanos al sitio donde se realiza la actividad y la presencia de agua superficial se debe a las acumulaciones que se producen en la zona de la cantera por la aislación que provoca la capa de arcilla que subyace al manto productivo; el emplazamiento de las obras civiles no afecta el drenaje natural del área



Fig. 18. Agua que se acumula por las lluvias

Cantera³

La extracción de mineral ha provocado que se produzcan acumulaciones de agua producto de la capa arcillosa (aproximadamente un metro) que subyace al manto productivo y evita la percolación hacia niveles inferiores (Fig.15). Ver informe freáticos.

1. Una vez terminada la extracción en uno de los sectores se procede a dividir nuevamente el bloque B, en una superficie similar a la primera desarrollada. y a su vez subdividirla en unidades de explotación “franjas” de igual dimensiones a las mencionas más arriba hasta llegar a los límites correspondientes. Fig. 18

Se adjunta copia de la documentación requerida para la obtención del certificado de No Inundabilidad

Subterránea

El agua extraída de esta fuente se utiliza para el lavado de equipos y sanitarios. (Figura 19)

Como se mencionara en páginas anteriores se adjunta comprobante del trámite iniciado ante la CORUFA autorizando el uso de la fuente de agua aunque es menester aclarar que para el proceso de lavado no se utiliza el recurso subterráneo como se menciona en páginas anteriores



Fig 19. Cabezal del pozo de agua existente en el predio

En cuanto a la ubicación de la napa freática el productor minero ha realizado en el año 2019 a raíz de un requerimiento realizado desde la SA un freático (Fig. 20)

También se ha determinado su posición de acuerdo a lo establecido en la Resolución 2185/21 en su artículo 1C

De todas maneras se transcribe el informe presentado en esa oportunidad

Flujo freático - Permeabilidad

Antes de puntualizar sobre los resultados obtenidos en la medición de estos dos parámetros es preciso realizar incluir una serie de definiciones y algunas aclaraciones referentes a su determinación:

Nivel Freático: Cota o nivel de saturación del agua de un acuífero libre medido desde la superficie del suelo. Es el límite superior del agua subterránea. En acuíferos libres corresponde a la superficie superior de los puntos en los cuales la presión en el agua subterránea es igual a la atmosférica.

Permeabilidad: Propiedad de los terrenos porosos y permeables de dejar pasar el agua siguiendo las leyes hidrostáticas. Es el volumen de agua que deja pasar una formación geológica a través de una sección en un tiempo determinado, es decir tiene unidades de velocidad. La permeabilidad depende de la geometría del medio (tamaño de los granos, coeficiente de uniformidad y porosidad), y de las propiedades del fluido (peso específico y viscosidad dinámica)

Permeabilidad Intrínseca: Es la propiedad del suelo y/o subsuelo, de permitir el paso de un fluido a través de sus poros bajo la acción combinada de la gravedad y la presión, expresada en forma independiente del fluido que lo atraviesa. Se expresa solamente en función de las características del suelo y/o subsuelo: algún diámetro representativo del suelo, coeficiente de uniformidad si corresponde, y porosidad eficaz

³ Extirado del informe presentado en el año 2019

- Que establecer las leyes que rigen el movimiento de las aguas subterráneas requiere de ensayos más complejos y que son aplicables más a un acuífero propiamente dicho que a una masa de agua como la estudiada sujeta a cambios súbitos de los factores involucrados en su desplazamiento como las precipitaciones, la presencia de agua superficial acumulada
- Uno de los aspectos que conviene resaltar es que tanto los trabajos involucrados en el informe (perforaciones), la determinación de cotas y la separación entre pozos ocupan espacios muy reducidos, permitiendo una visión muy puntualizada de las características estudiadas.-
- No se alcanzó el techo de la formación geológica que constituye el acuífero local: 16 m.b.b.p. (comunicación verbal del perforista)

La napa freática se encuentra alojada dentro de los sedimentos del Pampeano más precisamente dentro del Postpampeano, estos sedimentos cuya litología se resume a continuación son portadores de dos capas acuíferas, una de carácter freático libre y otra semiconfinada -no alcanzada por las perforaciones- estos sedimentos poseen características de un acuitardo.-

Litológicamente los niveles superiores se componen de una fracción limo-arenosa que pasa transicionalmente a una arena blanca amarillenta conformada por granos de cuarzo redondeados a subredondeados y con buena selección el perfil finaliza con un manto arcilloso que sirve de confinante de la zona saturada. Las mediciones del nivel freático se realizaron el día 04 del mes próximo pasado y dieron como resultado que el mismo se encuentra a los 5 m.b.b.p.



Georreferenciación

Conclusiones y recomendaciones

- Que la profundidad y litología encontrada brinda una idea concreta sobre las condiciones en la que se halla el subsuelo ocupado y sienta la línea de base para los futuros ensayos que se realicen ya no solo de manera puntual (freatímetros) sino también más profundos (acuífero) y quizás los mas importante sea el hecho que pone en alerta a los responsables del emprendimiento sobre las condiciones del suelo y agua subterránea; quienes de ahora en más deberán prestar una especial atención a cualquier intervención antrópica que realicen sobre los recursos involucrados pues esta se reflejará de manera inmediata en cualquier otro sector de la planta.-



Ejecución

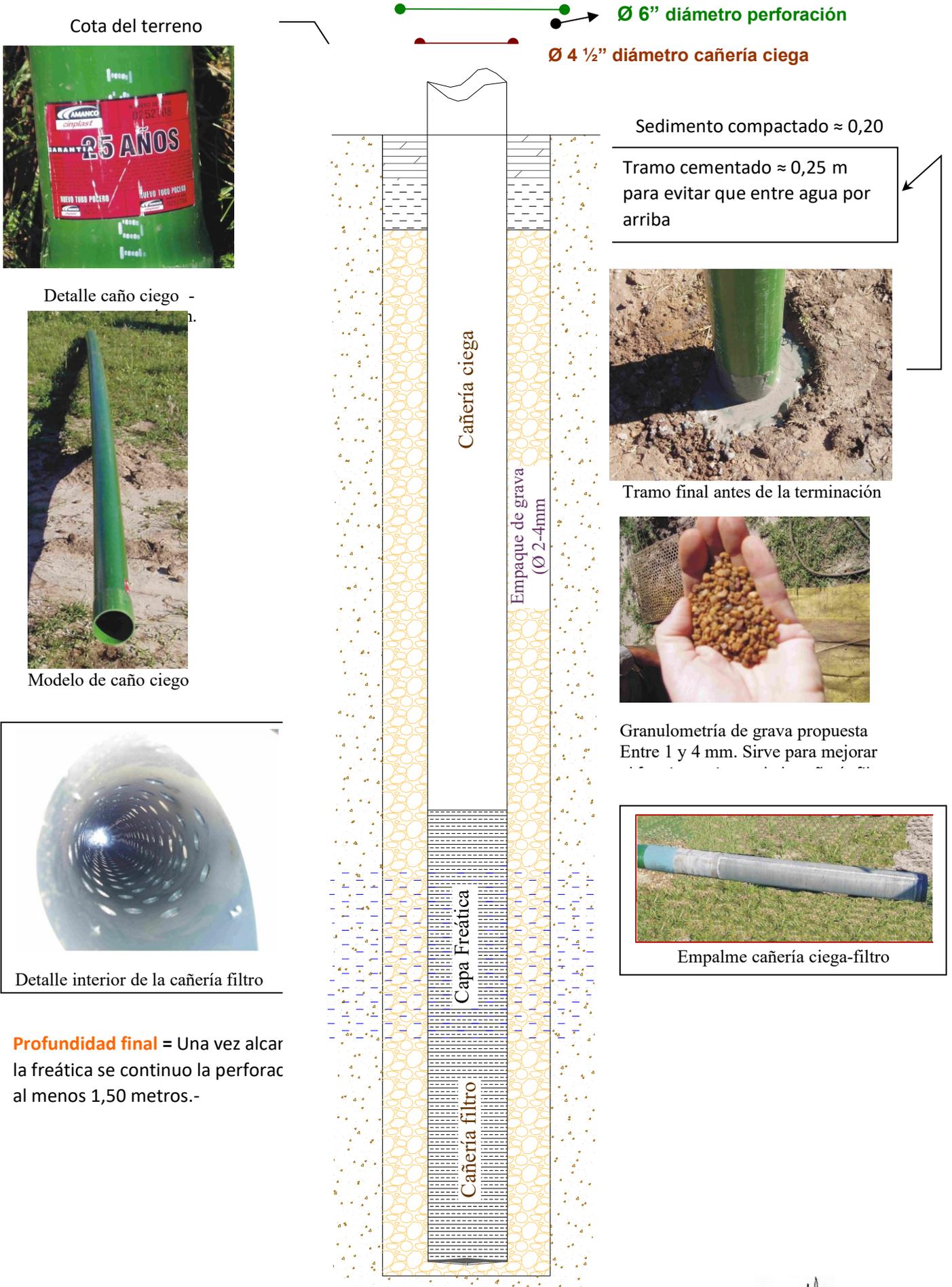


Terminación

Atendiendo a lo citado se propone:

- Realizar y de manera metódica nuevas mediciones de los niveles a los fines de corroborar o rectificar lo antes dicho. Frecuencia anual
- Extracción y análisis de muestras del pozo profundo que se encuentra en la planta.-

En la página siguiente se incluye el diseño del freatímetro realizado (Fig. 21)



Profundidad final = Una vez alcar la freática se continuo la perforar al menos 1,50 metros.-

Topografía

Se adjunta el relevamiento planialtimétrico realizado de acuerdo a lo requerido-

Erosión - Depositación

Por las características de la zona, la actividad no tiene injerencia en este tipo de proceso.

Flora y Fauna

A pesar que se sigue operando dentro del área establecida en la diagramación inicial de la explotación, la acción de expansión que se realiza ha llevado a que continúe el desplazamiento de pequeños invertebrados existentes en el lugar hacia campos linderos.

El predio dedicado a la minería no entorpece el uso habitual que se le da a los campos vecinos; incluso fue posible observar un alambrado eléctrico delimitando unos de los sectores que aún no ha sido intervenido donde pasta ganado vacuno.

Por el mismo motivo que se menciona más arriba la flora compuesta por una cubierta herbácea, arbustos y matorrales. En las imágenes se puede apreciar las condiciones actuales de los recursos descritos en el informe. Figura 22 a/d



Fig. 22 a. Vegetación lindera a la Planta



Fig. 22 b. Vegetación lindera a la cantera



Fig. 22 c. Forestación realizada por el Responsable del emprendimiento



Fig. 22 d. Ganado pastando en el lugar

Paisaje

Aunque de carácter muy local la continuidad de la actividad ha llevado a que se incrementen las deformaciones de las geoformas originales. Figura 23 a y b -

Relaciones ecológicas Las explotaciones a cielo abierto son áreas donde los procesos físicos,



Fig. 23a. Paisaje en el sector de la Planta



Fig. 24. Colonización que se produce de los sitios intervenidos

químicos y biológicos del lugar son manipulados por el ser humano para satisfacer la demanda de un recurso y aunque el caso en estudio sea en una escala muy pequeña, la estructura y la función del ecosistema natural se ven modificadas afectando a los procesos ecológicos que acontecen en el sitio y no solo en la arquitectura de la biota sino también en la diversidad del paisaje. (Mársico 2007)

A pesar de esta intervención se pudo comprobar que la colonización de los sitios se produce de manera rápida, por lo que se espera que una vez finalizadas las actividades y ejecutado el Plan de Cierre el sitio se convierta en un ambiente propicio para que aumente la biodiversidad que hoy existe. Figura 24

El agua que se observa en las fotografías son el producto de las precipitaciones que acontecen en la zona, pues la capa basal del manto productivo se conforma por una arcilla de aproximadamente 1 metro de espesor que impide la migración de agua desde los niveles inferiores

Factores socio económicos y culturales

Las mejoras introducidas desde el año 2009 a la fecha son de considerable importancia ya que se por su aplicación se han visto renovadas las condiciones de estancia y trabajo del personal. (Figuras 25 a, b, c, d, e,)



Fig. 25 a. Sitio y oficina de la balanza



Fig. 25 b Transformador en el acceso a la Planta

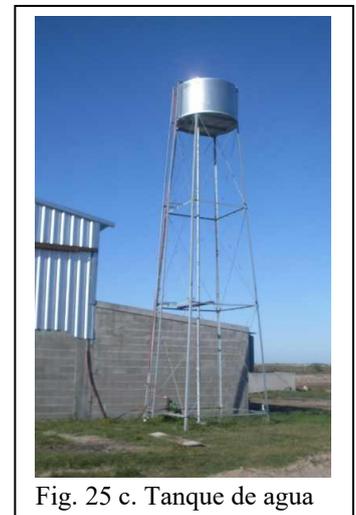


Fig. 25 c. Tanque de agua



Fig. 19 d. Mejoras en el sitio donde está instalado el transformador



Fig. 19 i. iluminación en el lugar

7 - Identificación de impactos y efectos ambientales del proyecto elegido.

La afectación provocada por la intervención antrópica en el lugar es evaluada por separado.-

Factores Naturales

Aire

En la cantera: No existen fuentes contaminantes que alteren la diafanidad de la atmósfera. Ni siquiera el ruido provocado por el movimiento de la maquinaria vinculada al proceso de extracción –retroexcavadora y camiones- puede considerarse como un elemento que afecte al factor.-

Por las características del camino entre la cantera y la planta la voladura de polvo es insignificante y alcanza su máxima plenitud en los días de sequía prolongada.-

En la Planta: al igual que en el sitio anterior no hay situaciones que perturben la calidad del factor.-

El tratamiento que recibe el mineral no implica la emisión de gases u otro tipo de contaminante, calórico, electromagnético entre otros.

La iluminación nocturna es la correcta.-

Toda la maquinaria que opera en el predio de la empresa es revisada periódicamente de manera que su combustión sea la correcta.-

La empresa recomienda a los propietarios de los camiones que verifiquen el funcionamiento de los mismos

Impacto potencial por rotura o mal funcionamiento de algunos de los componentes del sistema de tratado de la arena sílicea.-

Impacto cierto sobre el factor aunque con baja intensidad por la generación de ruido y polvo.-

La rodadura de vehículos afectados al transporte de carga de mineral por el camino vecinal produce que por las particularidades del mismo los días sin viento y en periodos de sequía prolongados se alce abundante polvo.- *Impacto cierto; fugaz y de baja intensidad sobre la limpidez del aire.-*

Suelo

En la cantera: Sin duda este indicador es el mas dañado ya sea por la circulación de los vehículos vinculados a la extracción y traslado del recurso y además por la remoción y desplazamiento del horizonte superior que se debe realizar para comenzar con la extracción.-

Afectación cierta del recurso por movimientos.-

Potencial impacto por derrames de combustibles o lubricantes de los camiones y motores involucrados en las obras.-

En la Planta: Como esta hace ya cierto tiempo que se encuentra funcionando y las zonas de circulación se encuentran bien demarcadas no hay afectación severa del suelo.-

Afectación cierta del recurso por movimientos.-

Potencial impacto por derrames de combustibles o lubricantes de los camiones y motores involucrados en las obras.-

Como se ha hecho mención en páginas anteriores el escaso desarrollo del horizonte agrícola

minimiza el impacto sobre la capacidad productiva del suelo.-

Agua

En la cantera No existe afectación del factor, la arena acumulada por el acopio no interfiere con el escurrimiento superficial..-

Impacto potencial por derrames de combustibles o lubricantes

En la planta: como se trata de un circuito semi-cerrado el drenaje de las aguas utilizadas se encuentra controlado

La obra civil existente ha sido planificada de manera que no afecte el drenaje superficial. La extracción de agua para el proceso de lavado no compromete la recarga del acuífero

Impacto potencial sobre la disponibilidad del recurso y contaminación por derrames

Procesos de erosión y depositación

La actividad actual de la manera que se desarrolla no impulsa a que estos procesos se vean incrementados mas allá de la ocurrencia natural dada por las condiciones climáticas y topográficas de la zona.

Impacto potencial de que los mismos sean mas severos si no se toman los recaudos correspondientes, sobre todo en la zona de canteras,*

**suavizado de taludes, interrupciones en el drenaje, dejar demasiado tiempo material acopiado entre otros.-*

Flora y Fauna

En ninguno de los sitios estudiados la biota se ve afectada de hecho y como ya se ha hecho mención en la zona de la cantera se han visto algunas aves y en determinados momentos pequeños reptiles (comunicación verbal de uno de los responsables)

En la planta la actividad no altera las relaciones entre los componentes vivos y no vivos del ecosistema del lugar. Los enlaces móviles presentes no tienen un papel significativo en el desarrollo de las relaciones intercológicas.-

Es posible considerar un impacto cierto y mínimo por el hecho de que se produce el desplazamiento de una porción de suelo.

En cambio si no se siguen las medidas de control enunciadas sobre todo en el área destinada a la extracción el impacto puede ser más significativo debido a que el hábitat de la biota nativa sufrirá una importante transformación

Factores Socio Culturales

Salud y seguridad de las personas

En la cantera: No existen riesgos para la salud de las personas

Impacto potencial de accidentes

En la planta: Al no estar expuesto el personal a emanaciones gaseosas o al manejo de productos tóxicos u otro material contaminante la salud de los mismos no corre peligro

Impacto potencial por la ocurrencia de accidentes (por descuidos o ignorar las normas de seguridad estipuladas).-

Generación de empleos - Economía

Para la Planta y la Cantera: Se contrata mano de obra local y se adquieren en la medida de lo posible insumos en la ciudad de Ibicuy.-

Aunque el personal empleado es escaso siempre trae aparejado un crecimiento en la calidad de vida de las personas afectadas a las tareas.-

Impacto cierto sobre la economía local

Impacto por la generación de residuos sólidos, líquidos y semisólidos. Caracterización, cantidad y variabilidad. Disposición de los mismos

En la cantera no hay afectación al medio pues no se generan

En la planta y en el predio que ocupa la basura generada por la estancia del personal, más los derivados de la función operativa de maquinarias y vehículos como filtros, envases, etc., son recolectados en bolsas plásticas (ver medidas de mitigación) las que luego son trasladadas a la ciudad de Ibicuy para su disposición final.-

Las aguas grises que se generan son derivadas a una cámara séptica.

No se realizan quemas de ningún tipo de material.

Impacto potencial por mal funcionamiento de un equipo.-

Calidad del paisaje

No es significativo debido a la naturaleza de la zona y a lo reducido del área intervenida. En este caso en particular el sitio no posee atractivo turístico alguno.-

Impacto cierto por la presencia de una construcción

8 -Plan de gestión ambiental.

La siguiente propuesta se realiza con el objetivo de que las tareas planificadas, se desarrollen de manera compatible con el entorno natural que las rodea.

PGA Plan de Gestión Ambiental. Es el procedimiento técnico elaborado para garantizar la protección ambiental de las áreas intervenidas y controlar que las actividades se desempeñen de una manera ambientalmente responsable. El PGA se formula a raíz de la decisión del propietario en cumplir la premisa anterior y se deberá implementar al momento del inicio de las actividades.

MA - Monitoreo Ambiental Es la acción de medición sistemática, con fundamento científico y validez estadística, de las condiciones y propiedades de los fenómenos ambientales cuya variabilidad depende de otros factores además de los generadores de impacto (variabilidad natural o intrínseca). Es decir, variabilidad que no es fácilmente predecible o controlable experimentalmente sin mediciones explícitas (por ejemplo, sobrevida de especies reimplantadas). Por ello, el monitoreo requiere la implementación de un diseño de muestreo especial, en particular aquellos que están basados en el análisis de una serie temporal de diferencias (de mediciones) entre los sitios testigo y de impacto, y que deben ser comparados tanto antes como durante la actividad generadora de impacto ambiental.

IAA - Informe de Auditorías Ambientales. Se denomina de esta manera al procedimiento técnico que estructura y organiza el proceso de verificación sistemático, periódico y documentado acerca del cumplimiento de una norma y de los estudios y planes ambientales resultantes de su aplicación.

PCA - Programa de Contingencias Ambientales. Es un procedimiento técnico cuyo propósito central es la formulación precisa y detallada de las acciones a ejecutar en caso de suscitarse una contingencia operativa que afecte la calidad ambiental en el área de influencia del Proyecto (por ejemplo: derrames, incendios, accidentes).

Alcances del PGA

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) que a continuación se propone, constituye el conjunto de procedimientos técnicos que son formulados y deberán ser puesto en marcha durante las Etapas de Operación y Mantenimiento de la zona destinada a la extracción de mineral y considera además el eventual Abandono de las Tareas o Programa de Cierre; para la actividad anteriormente mencionada.

Este Plan se realizó teniendo en cuenta los resultados específicos obtenidos en el EIA y está conformado por los siguientes apartados:

- Programa de Monitoreo Ambiental (PMA)
- Informe de Auditoría Ambiental (IAA)
- Programa de Contingencias Ambientales (PCA)
- Programa de higiene, seguridad y salud de las personas
- Programa de Cierre

Programa de Monitoreo - Medidas de mitigación y control

En el PMA se incluyen las medidas y propuestas dirigidas a proteger la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto, garantizando, que la ejecución del mismo se desarrolle de forma ambientalmente responsable, mediante la ejecución de las acciones específicas que permitan la minimización y/o mitigación de los impactos ambientales especificados en el EsIA.

Estas medidas tienen como objetivo evitar, reducir y/o corregir la intensidad de los impactos, protegiendo los factores sensibles ambientalmente.

Como se ha mencionado, en párrafos anteriores, específicamente, se incluyen en el PMA las medidas y recomendaciones técnicas tendientes a:

- a) Proteger la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto.
- b) Garantizar que la implementación del proyecto se lleve a cabo de manera ambientalmente responsable.
- c) Ejecutar acciones específicas para prevenir y/o corregir los impactos ambientales pronosticados en el EIA.

El PMA permite realizar la observación de la evolución de los impactos, afecten éstos positiva o negativamente a los diferentes componentes del sistema involucrado, como así también la efectividad de las medidas de mitigación designadas y aplicadas.

De manera general se establece:

- ✓ Con el objetivo de prevenir los impactos sobre las aguas superficiales se deberá realizar el monitoreo de las mismas, a través de la ejecución de análisis físico-químicos.
- ✓ Aplicadas las medidas preventivas y de mitigación de impactos en el sector intervenido, deberá realizarse el monitoreo del área, evitando que se generen impactos o contingencias que pongan en peligro el desarrollo sustentable de las operaciones.

- **Enfoque Técnico del PMA**

Las medidas planteadas por el PMA son específicas para el contexto ambiental bajo estudio, apuntando concretamente a evitar, reducir o corregir la intensidad de impactos determinados y proteger los factores ambientalmente sensibles.

- **Indicadores de Efectividad**

En todas las medidas se establecerán indicadores que permitan evaluar su grado de efectividad, ya sea durante o después de su implementación y dependiendo de que sean continuas o esporádicas. Algunos de estos indicadores pueden coincidir, parcial o totalmente, con las variables a medir en las propuestas de control o monitoreo. Los indicadores de efectividad estarán expresamente referidos en planillas ad-hoc para facilitar las tareas de fiscalización e inspección por parte de las autoridades pertinentes.

Tomando como punto de partida que el PMA implica la implementación de acciones de medición sistemáticas de las condiciones ambientales, con fundamento científico y dotadas de validez estadística, haciéndose necesario la implementación de un diseño de muestreo especial, en particular aquellos que están basados en el análisis de una serie temporal de diferencias (de mediciones) entre los sitios testigo y de impacto, y que deben ser comparados tanto antes como durante la actividad generadora de impacto ambiental.

Las medidas planteadas por el PMA apuntan concretamente a evitar, reducir o corregir la intensidad de los impactos y proteger los factores ambientalmente sensibles.

A continuación se presentan las planillas para cada factor, donde se especifican las medidas de mitigación a implementar; además se aclara que el PMA se pondrá en marcha una vez que el responsable del emprendimiento así lo determine, a partir de ese momento se procederá al monitoreo de la aplicación y efectividad de las medidas de mitigación propuestas en un período de tiempo que no podrá exceder los seis meses entre informes, quedando constancia de los resultados en planillas elaboradas específicamente para el caso objeto de este estudio, las mismas deberán estar a disposición de las autoridades que así lo requieran dando de esta manera cumplimiento al Programa de Comunicación.

Programa de monitoreo para la planta de lavado y el yacimiento

Rutina de Monitoreo para el Factor Aire -

Impacto	Medida	Grado de Cumplimiento		
		Cumple	No cumple	Cumple Parcialmente
- Alteración de la calidad por dispersión de material particulado y emisión de gases de combustión. - Alteración de la calidad por contaminación sonora.	- Mantenimiento de los equipos, maquinarias y vehículos. Diaria - Regado de los frentes de trabajo, caminos interiores y de acceso			
Aclaraciones y Recomendaciones:				
✓ Dotar al personal de los elementos de seguridad correspondientes ✓ Remitir al menos una copia del mantenimiento que se realiza de los equipos				

Rutina de Monitoreo para el Factor Suelo				
Impacto	Medida	Grado de Cumplimiento		
		Cumple	No cumple	Cumple Parcialmente
- Alteración de la calidad por presencia de residuos sólidos. - Alteración de la estructura edáfica - Procesos geodinámicos (Erosión - Depositación)	- Implementación de un sistema de gestión para los residuos sólidos que eventualmente se puedan llegar a generar. - Ante limpiezas eventuales de nuevos sitios, afectar lo menos posible a la biota nativa y a los sistemas de drenajes naturales. - Inspeccionar y remediar de manera inmediata los procesos erosivos y de depositación. - Respetar los circuitos de circulación.			

Rutina de Monitoreo para el Factor Flora y Fauna				
Impacto	Medida	Grado de Cumplimiento		
		Cumple	No cumple	Cumple Parcialmente
- Alteración de la biodiversidad y abundancia.	- Respeto por lo establecido en el plan de explotación. - Circulación del personal por espacios habilitados. - Queda prohibido que los trabajadores realicen actividades predatorias sobre la flora fauna silvestre y la doméstica.			

Aclaraciones y Recomendaciones:				
✓ Recuperación de las condiciones cuasi originales en las zonas intervenidas. Programa de Cierre ✓ Se deberá informar al personal sobre los circuitos de circulación. Una vez iniciada la explotación se recomienda implementar una buena señalización en los accesos y caminos de manera que los pobladores que usan la vía diariamente estén informados sobre las tareas que se realizan en el lugar				

Rutina de Monitoreo para el Factor Paisaje

Impacto	Medida	Grado de Cumplimiento		
		Cumple	Cumple parcialmente	No cumple
- Alteración de la estética.	- Implementar medidas de revegetación.			

Aclaraciones y Recomendaciones:

- ✓ A fin de mantener una cierta armonía de la estructura paisajística es necesario tomar en cuenta lo mencionado en el informe principal.
- ✓ Para proteger los cortes del terreno, que resulten críticos por la posible erosión en los taludes, será necesaria su revegetación. Para ello se utilizarán especies adaptadas a las condiciones ecológicas locales.
- ✓ Los pozos y zanjas producidas en los sitios de préstamo de materiales, deberán rellenarse con el material acopiado y no utilizado (horizonte subsuperficial) el que será colonizado con especies vegetales adecuadas a las características del mismo tan pronto como las actividades de explotación finalicen. Mientras tanto se irán ejecutando obras para impedir interrupciones en el drenaje y comenzar con la adecuación del paisaje a la propuesta final.

Rutina de Monitoreo para el Factor Agua

Impacto	Medida	Grado de Cumplimiento		
		Cumple	No cumple	Cumple Parcialmente
Afectación de la calidad	- Efectuar análisis fisicoquímicos completos del recurso, pozo del lugar y comunicar resultados ⁴ .			
	- Efectuar obras de drenaje simultáneamente con el movimiento de tierra, para que excavaciones y terrapienes no interfieran en el escurrimiento natural y se vean protegidos de los procesos erosivos y de depositación.			
	- Instalación de sanitarios de acuerdo a la infraestructura que se piensa desarrollar			
	- Notificación a las autoridades competentes en la materia ⁵ e implementación de las medidas necesarias ante derrame de cualquier combustible o producto químico que por su concentración o cantidad tenga el potencial de contaminar.			

Aclaraciones y Recomendaciones:

- ✓ Quedará prohibido efectuar tareas de limpieza de maquinarias y demás vehículos, en cualquier sitio que no sea el taller, ya que el mismo se encuentra acondicionado para tal fin.
- ✓ Se deberá mantener la zona libre de residuos, de manera de evitar el arrastre a curso de agua y la percolación de potenciales contaminantes a napas de agua.

Rutina de Monitoreo para el Factor Paisaje

Impacto	Medida	Grado de Cumplimiento		
		Cumple	Cumple parcialmente	No cumple
- Alteración de la estética.	- Implementar medidas de revegetación.			

⁴ Estos se realizaran cada dos años y serán informados a la Dirección de Minería cada vez que se presente el informe para la gestión de renovación del registro como productor minero

⁵ CORUFA y Secretaría de Ambiente

<p><u>Aclaraciones y Recomendaciones:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ A fin de mantener una cierta armonía de la estructura paisajística es necesario tomar en cuenta lo mencionado en el informe principal. ✓ Para proteger los cortes del terreno, que resulten críticos por la posible erosión en los taludes, será necesaria su revegetación. Para ello se utilizarán especies adaptadas a las condiciones ecológicas locales. ✓ Los pozos y zanjas producidas en los sitios de préstamo de materiales, deberán rellenarse con el material acopiado y no utilizado (horizonte subsuperficial) el que será colonizado con especies vegetales adecuadas a las características del mismo tan pronto como las actividades de explotación finalicen. Mientras tanto se irán ejecutando obras para impedir interrupciones en el drenaje y comenzar con la adecuación del paisaje a la propuesta final. 				

<i>Rutina de Monitoreo para el Medio Humano – Factores Sociales</i>		
Impacto	Medida	Grado de Cumplimiento
Afectación a la salud y al bienestar.	- Aplicación de medidas de seguridad para la realización de movimientos de tierra.	
	- Recorridos diagramados de maquinarias y camiones.	
	- Acondicionamiento correcto de los residuos generados.	
	- Adecuación del señalamiento vertical en ruta.	
	- Provisión de elementos de protección personal.	

Actividades previas a la operación de extracción de mineral

<p><u>Aclaraciones y Recomendaciones:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberán aplicar las máximas medidas de seguridad cuando se realicen los movimientos de tierra. ✓ Los camiones y maquinarias afectadas a las labores deberán seguir una recorrido diagramado con anterioridad de manera tal que no alteren el transito habitual por la ruta y ocasionen molestias a la biota del campo. ✓ Los desechos sólidos que eventualmente se generen en la obra serán trasladados al vertedero municipal de la ciudad de Ibicuy para su disposición final. ✓ Se deberá adecuar el señalamiento vertical de manera que los transeúntes de la ruta estén informados de las actividades que se desarrollan en las cercanías. ✓ Los responsables de la extracción deberán dotar y establecer el uso obligatorio de todos los implementos de seguridad de acuerdo a los riesgos asociados a cada tarea para preservar de esta manera la salud de los operarios
<p><i>–Pasivos ambientales y mecánicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • El productor minero deberá ocuparse con celeridad de dar comienzo a lo planteado en el PGA a los fines de cumplir con los objetivos propuestos <p>Aquí se hace referencia a que ARESIL deberá ocuparse de no dejar restos de materiales como recortes de chapas, maderas, gomas o productos derivados de la actividad; y en cuanto a lo ambiental se trabajará de restaurar de manera inmediata los sitios intervenidos.</p>

Se realizará el control de alcotest, asistencia a la reunión operativa pre-turno, recepción e interpretación de las tareas a realizar, identificación de peligros y evaluación de riesgos.

- Control y uso de los EPP's necesarios para la tarea, uso correcto, solicitar planilla de parte diario/check list equipo.

Controles operativos

- Tanto la excavadora como la cargadora realizarán indicaciones por medio de luces o bocina (1 toque) el posicionamiento final del camión.
- El operador del camión se posicionará de acuerdo con las indicaciones del equipo que lo carga.
- La maniobra de retroceso del camión es a baja velocidad tal que pueda estacionar cuando reciba la señal del cargador; evitando de este modo choques o maniobras inesperadas.
- El operador del camión debe estar atento a las señales e indicaciones del cargador para finalizar el posicionamiento.
- En ningún momento en las maniobras de carga o descarga del camión el operador deberá descender del equipo.
- Las maniobras de carga o descarga serán detenidas cuando se observe personas transitando a pie cerca a los equipos en operación.
- Bajo ninguna causa el operador deberá vaciar el camión en zona con desnivel lateral para el equipo, o donde haya obstáculos, esto genera la inestabilidad del equipo como consecuencia daño al personal o camión.
- Bajo ninguna causa se realizará la descarga del camión cuando las condiciones atmosféricas sean adversas (fuertes vientos, precipitaciones, nevadas, descargas atmosféricas) se esperará a la mejora de las condiciones.

Control de medios de comunicación

Se utilizarán los medios disponibles para mantener una comunicación fluida, versátil y segura dentro de la operación minera.

- Uso de radio de comunicación (handy): controlar el estado de carga, antena, funcionamiento, ajuste de volumen, frecuencia correcta, mantenimiento y conservación.

Control de equipos móviles

Se realizará el control del estado de funcionamiento de los equipos con el fin de realizar las tareas de un modo seguro, para ello se considerará:

- El control del equipo antes, durante y al finalizar el turno.
Elaboración de planilla de control para cada equipo que se opere, anotar en esta todas las novedades que impliquen no poder desarrollar la tarea de forma eficiente, Ej: implementos, dispositivos de seguridad, fluidos, herramientas, accesorios, iluminación, etc.
Evitar realizar maniobras para la cual no está preparado el equipo, o que ponga en riesgo la seguridad de las personas y/o equipos alrededor.
Operar el equipo según el procedimiento/manual de manejo.
 - Se informará novedades que interfieran en el normal funcionamiento del mismo.

Programa de auditoría ambiental

El PAA se elabora con la finalidad de estructurar y organizar el proceso de verificación sistemático, periódico y documentado del grado de cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, la auditoría ambiental se constituye en un instrumento valioso para analizar, verificar y ayudar a mejorar el desempeño ambiental.

Para verificar el cumplimiento del PMA y del PCA, se realizarán controles periódicos de las condiciones en las que se desarrolla la actividad. El informe realizado será entregado al responsable de la actividad y a las autoridades competentes.

Se planifican dos tipos de auditoría, una Auditoría Interna, ejecutada por la empresa, de manera que quede comprobado o verificado el desarrollo de las actividades de protección, prevención y de monitoreo implementadas durante la explotación del yacimiento y una Auditoría Externa, ejecutada por las autoridades con incumbencia en la materia, realizada de acuerdo a los procedimientos propios con los que cuente la entidad estatal a cargo.

En los párrafos siguientes se presentan los aspectos más relevantes a considerar en un PAA:

AUDITORÍA TÉCNICA AMBIENTAL

ASPECTOS METODOLÓGICOS

- Elaborar cronograma de actividades: especificar fecha y etapa de la explotación, al momento de la auditoría.
- Especificar los instrumentos metodológicos empleados: observación directa, entrevistas a informantes claves, mediciones in situ, determinaciones ex situ, etc.
- Declarar los sectores auditados.

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y DE GESTIÓN

- Observar el cumplimiento de las obligaciones en materia de habilitaciones, autorizaciones, licencias, permisos y demás disposiciones administrativas.
- Indicar si el o los responsables de las tareas cumplen sus funciones de manera adecuada.
- Observar las recomendaciones y observaciones realizadas por parte de los organismos reguladores de la actividad.
- Realizar una evaluación de los registros: * Registro de infracciones * Registro de accidentes, siniestros y contingencias.
- Realizar una descripción y evaluación de la eficacia de los programas de emergencia, de higiene y seguridad, de capacitación del personal y de los programas económicos financieros para inversiones en material ambiental.

ASPECTOS TÉCNICOS

- Realizar un análisis de los recursos utilizados.
- Realizar un análisis del proceso.
- Especificar para emisiones atmosféricas: fuentes y tipos de emisiones, tecnologías de control implementadas y normativa aplicable.
- Especificar para efluentes líquidos: fuentes y tipos de contaminantes, tecnologías de control implementadas (incluye sistema de tratamiento) y normativa aplicable.
- Especificar para residuos sólidos: fuentes y tipos de residuos, cantidad generada, tecnologías de control implementadas (incluye sistema de tratamiento, eliminación y disposición final).
- Enumerar las determinaciones analíticas y mediciones in situ y realizar una descripción de los equipos de medición utilizados.
- Realizar una identificación de las áreas con potenciales riesgos y la correspondiente señalización.

ASPECTOS NORMATIVOS AMBIENTALES VIGENTES

- Realizar una identificación de las “no conformidades”
- Relevamiento de evidencias y pruebas documentales (actas, notificaciones, etc.)
- Grado de cumplimiento de la política ambiental y de la normativa ambiental vigente.

MEDIDAS CORRECTIVAS

- Identificar las medidas correctivas implementadas y si fuera necesario, la actualización y mejora de las mismas para solucionar los problemas detectados.

SUB PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL

- Reformulación de mecanismos adecuados para asegurar la eficacia de las medidas correctivas.
- Conclusiones y recomendaciones.

Programa de contingencias ambientales

Contingencia: situación de riesgo, inherente a las actividades, procesos, productos ó servicios, equipos, instalaciones industriales ó equipos y que en caso de ocurrir se convierte en una **EMERGENCIA**

Consideraciones generales y particulares

- Todo PCA tiene como primordial consideración la salvaguardia de la vida y su ambiente natural. Este concepto no debe estar afectado por ningún factor especulativo.
- El Objetivo común de todo PCA es identificar y formular programas y acciones para minimizar los efectos nocivos de una emergencia.
- La tarea global de todo PCA es constituir un grupo idóneo, eficiente y permanentemente adiestrado, este grupo de respuesta es el que debe permitir la correcta aplicación de los medios

humanos y materiales que se disponen para el logro del objetivo propuesto. Las tareas que deben realizar son diversas dado que dependen del elemento causante de la Contingencia, del escenario, de las condiciones meteorológicas, geológicas, geográficas, topográficas, culturales, biológicas y otras. Por tal motivo, en el contenido del PCA se incluirán las que se consideran comunes para toda Contingencia como: contención, confinamiento, eliminación, recolección, limpieza, etc.

- El PCA debe constituir una guía de las principales acciones que deben tomarse en una Contingencia, ya que la previsión aumenta la eficiencia de la respuesta.
- La planificación aumenta la capacidad de organización en caso de siniestro, sirviendo como punto de partida para las respuestas en caso de emergencia, el PCA constituye una guía de las acciones a seguir en caso de emergencia.

El éxito del plan depende, entre otros factores, de voluntad del personal involucrado, permitiendo el fortalecimiento y cumplimiento en tiempo y forma las acciones destinadas a prevenir y mitigar desastres y dar una respuesta adecuada dentro de un marco de seguridad.

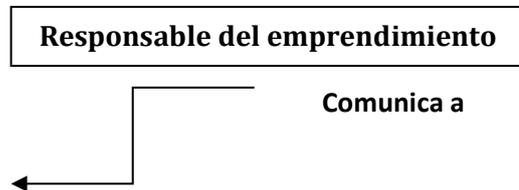
El ámbito geográfico de un PCA es el área que puede ser afectada por la mayor Contingencia probable.

Se debe efectuar un exhaustivo estudio a fin de determinar, sin exclusiones, los recursos y lugares de particular interés o valor que pudieran recibir el impacto de una Contingencia como por ejemplo:

- Asentamientos humanos
- Cursos y masas de agua, naturales o artificiales
- Suelo
- Actividades asociadas.
- Fauna y flora autóctonas

- Se debe informar al personal afectado a las labores de las características de cada uno de los factores de riesgo probables.
- Será conveniente que se dispongan diagramas secuenciales de decisión (ver ejemplo) para acelerar la implementación rápida y eficaz de las acciones correspondientes cuando es detectada la contingencia.

Institución	Teléfono
Bomberos	
Policía	
Secretaría de Minería	
Hospital	
Municipalidad	
Secretaría Ambiente	



El PCA prevé las siguientes acciones:

- ✓ Analizar cuáles son las áreas que pueden presentar mayores problemas de seguridad.
- ✓ Facilitar el acceso a los números de teléfonos útiles (ambulancia, bomberos, policía, etc.)
- ✓ Determinar los roles que cada persona cumplirá en caso de emergencia.

En todos los casos, y como medida de protección general, se considerarán las siguientes medidas:

1. Informar el suceso de emergencia al responsable.
2. Presentar el plan de acción a la autoridad correspondiente, si fuera necesario.
3. Si correspondiera, ordenar que se evacue el lugar.
4. Prestar los servicios de primeros auxilios, si corresponde.
5. De ser posible, controlar el riesgo hacia las personas y el ambiente.
6. Determinar si es seguro y posible solucionar y/o controlar el problema.
7. Si no fuera posible proceder con medios propios, solicitar apoyo externo.
8. Otorgar al personal responsable de atender la contingencia los elementos de protección personal correspondientes.

Confeccionar un registro de contingencia en el que conste: fecha, hora, lugar específico donde se originó la contingencia, personal responsable, acciones implementadas y resultados obtenidos.

Hechas estas aclaraciones de carácter general es menester precisar cuál podría ser el lugar de suceso de una Contingencia relacionada con la actividad.

En la siguiente tabla se hará mención de estos ámbitos, de una alerta temprana y de la manera de proceder ante la ocurrencia de una contingencia.

IDENTIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS				
Alerta ámbito	y	Motivo probable	Afecta	Medidas
Derrame de combustibles, aceites y/o lubricantes		Por deficiencia en el funcionamiento de equipos afectados a las tareas. Por negligencia.	Agua y suelo del lugar	Dar aviso a la autoridad de aplicación. Detener de manera inmediata las labores. Dar intervención al personal especializado en biorremediación. Señalizar e impermeabilizar la zona.
Ocurrencia de incendios		Por negligencia.	Los factores, aire, suelo, flora y fauna	Dar aviso a la autoridad de aplicación. Dar intervención al personal especializado. Dar aviso a el cuerpo de bomberos
Accidente del personal		Por negligencia o descuido.	Personal afectado a las tareas	Dar aviso a la autoridad de aplicación. Dar intervención al personal especializado. Dar aviso a la ART. Dar aviso al Hospital

Programa de Higiene, Seguridad y Salud de las Personas.

Es sabido que los EPI, (Equipo de Protección Individual), o también conocido como EPP, (Elementos de Protección Personal) se deben usar cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo. Pero independientemente de cómo se llamen, queremos recordar que son y cuando deben usarse.

Elementos de protección personal

No cabe duda de que la mejor manera de prevenir los accidentes de trabajo es eliminar los riesgos o controlarlos lo más cerca posible de su fuente de origen. Cuando esto no es factible, debe ser necesario facilitar al trabajador, algún tipo de elemento de protección personal. Por lo tanto el equipo o elemento de protección personal debe ser utilizado sólo cuando las condiciones lo requieran, cuidando de optar por aquellos que cubran nuestras necesidades de uso sin elegir al azar. Ni tampoco que el precio del mismo sea el indicativo de su uso. Ese suele ser un error frecuente en diversas empresas que por ahorrarse unos pesos, compran el EPP más barato.

Un equipo de protección individual debe adecuarse a las disposiciones sobre diseño y construcción en materia de seguridad y de salud que lo afecten. En cualquier caso, un equipo de protección individual deberá ser adecuado a los riesgos de los que tenga que proteger, sin que de por sí solo sea un riesgo adicional. Debe responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo y tener en cuenta las exigencias ergonómicas y de salud del trabajador, también debe adecuarse al trabajador, con los necesarios ajustes. En caso de riesgos múltiples que exijan que se lleven simultáneamente varios equipos de protección individual, dichos equipos deberán ser compatibles y mantener su eficacia en relación con el riesgo o los riesgos correspondientes.

Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigen la utilización de un equipo individual para varias personas, deberán tomarse medidas apropiadas para que dicha utilización no cause ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Tipos de protección

Generalmente la protección personal en el trabajo, se divide para estudiarla mejor en las siguientes modalidades:

- Protección a la Cabeza)
- Protección de Ojos y Cara
- Protección a los Oídos
- Protección de las Vías Respiratorias
- Protección de Manos y Brazos
- Protección de Pies y Piernas
- Cinturones de Seguridad para trabajo en Altura
- Ropa de Trabajo y Ropa Protectora



Elementos de protección personal

Protección para la cabeza

La protección de la cabeza puede ser realizada por un casco como los que usan los mineros.

El casco es un elemento destinado a asegurar al trabajador expuesto a la caída libre de objetos, o fragmentos que salten, como así también contra agresores químicos, térmicos y corriente eléctrica, que dañen la cabeza. Los cascos de material plástico han dado resultados satisfactorios, estos están compuestos por arneses ubicados en el interior del mismo, que sirve de amortiguación, por el impacto de un golpe.

Hay cascos de seguridad que poseen un arnés de seis puntos lo que otorga mayor balance, confort y mayor absorción del impacto. Además permite regular la distancia entre el casco y el arnés, contando con tres opciones de altura.

Protección para ojos

Se pueden usar lentes o visores como los que usan los soldadores, con diversos filtros que evitan las radiaciones, o simplemente lentes para sol.

Las antiparras de protección ocular son elementos destinados a proteger los ojos contra agresores que puedan afectar la integridad de los mismos, existen de diversos tipos, tales como anteojos que protegen los ojos de riesgos frontales o antiparras, que protegen totalmente los ojos.

Los agresores oculares más comunes que pueden afectar son proyección de partículas, astillas, partículas incandescentes, penetración de polvo, gases, humo y vapores, salpicaduras de metales, agresores químicos y también corrientes de aire, luz reflejada o exposición luminosa.

A menudo es necesario utilizar protectores oculares junto con otros equipos de protección y es esencial mantener el confort y el ajuste del conjunto. A veces es necesario usar junto con equipos de protección respiratoria y auditiva.

Protección para los oídos

Uno de los factores más importantes que debemos tomar en cuenta para la selección de equipo protector de oídos es la capacidad que tiene de reducir el nivel de decibeles al que se está expuesto.

Cuando el nivel del ruido excede los 85 decibeles, punto que es considerado como límite superior para la audición normal, es necesario dotar de protección auditiva al trabajador. Los protectores auditivos, pueden ser: tapones de caucho u orejeras también denominados auriculares. Los tapones, son elementos que se insertan en el conducto auditivo externo y permanecen en posición sin ningún dispositivo especial de sujeción.

Las orejeras, son elementos semiesféricos de plástico, rellenos con absorbentes de ruido (material poroso), los cuales se sostienen por una banda de sujeción alrededor de la cabeza.

Protección para las vías respiratorias

En este tema ya hay una amplia gama de máscaras que se pueden usar con diversos filtros para cada necesidad. Las máscaras son elementos destinados a proteger las vías respiratorias, de riesgos de material particulado, líquido o gaseoso disperso en el aire. Se pueden clasificar en dependientes del medio ambiente, que son las más simples y utilizan un filtro para retener al agresor disperso en el aire, son los denominados barbijos, respiradores o máscaras faciales e independientes del medio ambiente que son aquellas que suministran aire al usuario, tales como

equipos autónomos portátiles de circuito abierto o cerrado, equipo de succión pulmonar forzada, equipo de aire comprimido con cilindro y compresor.

Protección de manos y brazos

Para proteger las manos en el trabajo, hay diversos tipos de guantes, por ejemplo los de látex, vinilo o nitrilo, que son para uso medicinal. También hay para protegerse de altas temperaturas, por ejemplo los de soldador, o los necesarios para operar un horno.

Para protegerse de peligros mecánicos como la fricción (por ej. los de malla de acero). Los guantes que se doten a los trabajadores, serán seleccionados de acuerdo a los riesgos a los cuales el usuario este expuesto y a la necesidad de movimiento libre de los dedos. Deben ser de la talla apropiada y mantenerse en buenas condiciones. No debe usarse guantes para trabajar cerca de maquinaria en movimiento o giratoria. Los guantes que se encuentran rotos, rasgados o impregnados con materiales químicos no deben ser utilizados.

Para la manipulación de materiales ásperos o con bordes filosos se recomienda el uso de guantes de cuero o lona.

Para revisar trabajos de soldadura o fundición donde haya el riesgo de quemaduras con material incandescente se recomienda el uso de guantes y mangas resistentes al calor.

Protección de pies y piernas

El calzado de protección es un elemento que protege los pies contra los riesgos de caídas de elementos pesados, objetos punzantes, electricidad y resbalones.

Pueden ser zapatos, botines, borceguíes o botas. Pueden ser conductores, que son hechos para disipar la electricidad estática, contra chispas o antiexplosivos, contra riesgos eléctricos y algunos como los usados por los fundidores que no poseen cordones y tienen un fuelle elástico para que se facilite sacarlo rápidamente.

El calzado de seguridad debe proteger el pie de los trabajadores contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe proteger contra el riesgo eléctrico.

Existen diversos tipos de calzado, tanto para trabajos en donde haya riesgos de caídas de objetos contundentes, tales como lingotes de metal, planchas, etc., de dotarse de calzado de cuero con puntera de metal.

Donde exista un trabajo con riesgo eléctrico el calzado debe ser de cuero sin ninguna parte metálica, y la suela debe ser de un material aislante. En cambio si el riesgo es la humedad donde se trabaja, se usarán botas de goma con suela antideslizante.

Para trabajos con metales fundidos o líquidos calientes, el calzado se ajustará al pie y al tobillo para evitar el ingreso de dichos materiales. Y para proteger las piernas contra la salpicadura de metales fundidos se dotará de polainas de seguridad, las que deben ser resistentes al calor.

Ropa de Trabajo

Cuando se seleccione ropa de trabajo se deberán tomar en consideración los riesgos a los cuales el trabajador puede estar expuesto y se seleccionará aquellos tipos que reducen los riesgos al mínimo. La ropa de trabajo no debe ofrecer peligro de engancharse o de ser atrapado por las piezas de las máquinas en movimiento. No se debe llevar en los bolsillos objetos afilados o con puntas, ni materiales explosivos o inflamables.

Es obligación del personal el uso de la ropa de trabajo dotada por la empresa mientras dure la jornada de trabajo.

Consideraciones generales

Para el mejor aprovechamiento de los elementos de protección personal (EPP o EPI).

“ϕ El trabajador está obligado a cumplir las con recomendaciones que se le formulen referentes al uso, conservación y cuidado del equipo o elemento de protección personal.

“ϕ Los responsables de la actividad deben controlar que toda persona que realice tareas en la cual se requiere protección personal, cuente con dicho elemento y lo utilice.

“ϕ Todos los trabajadores deberán recibir los elementos de protección personal y las, instrucciones para su uso correcto, paralelamente deberán dejar registro de lo recibido.

“ϕ Deberán utilizar los EPP en los lugares donde se encuentre indicado su uso. -Se debe verificar diariamente el estado de sus EPP.

- “¢ El empleado no se debe llevar los EPP a su casa.
- “¢ Debe mantenerlos guardados en un lugar limpio y seguro cuando no los utilice.
- “¢ Se debe recordar que los EPP son de uso individual y no deben compartirse.
- “¢ Si el EPP se encuentra deteriorado, el empleado debe solicitar su recambio.
- “¢ No debe alterar el estado de los EPP.
- “¢ Debe conocer sus limitaciones.

Observaciones sobre la salud de las personas

La protección de la salud debe ser permanentemente observada por los responsables o encargados de las operaciones.

Incidentes menores

Se deberá tener precauciones en trabajos en altura o donde existan posibilidades de estos. Se observará el uso del Equipo de Protección Personal adecuado en relación (calzado, casco, etc.).

Reglas básicas de seguridad

- Deben observarse permanentemente las normas de seguridad que se establezcan.
- Se deben estar en conocimiento y familiarizado con los procedimientos de emergencia.
- Obtener del personal de apoyo y/o personal médico, información sobre los peligros contra la salud.
- Abstenerse de trabajar en ambientes para los que no se haya recibido entrenamiento y/o que estén fuera de sus capacidades.
- Abstenerse de entrar o transitar innecesariamente por las áreas del derrame.
- Evitar el contacto de los materiales derramados con la piel y usar los guantes y la ropa protectora provista.
- No confiar en sus sentidos (p. ej., el olfato) a la hora de determinar condiciones peligrosas. Se deben usar los aparatos de detección o medidores de atmósferas por personal debidamente capacitado cuando esto sea necesario.

Los riesgos potenciales para la salud y la seguridad asociados con las actividades de respuesta a un derrame al que el personal podrá verse expuesto, incluyen:

- Incendio y explosiones
- Resbalones, tropezones y caídas
- Actividad física extenuante bajo posibles condiciones climáticas adversas y ubicación

DECLARACIÓN JURADA SOBRE PASIVOS AMBIENTALES GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

La declaración jurada sobre los pasivos ambientales se realizará una vez que cesen las actividades de extracción y se dé comienzo a la ejecución del plan de cierre, que se desarrolla más adelante. Al momento de la elaboración del informe no existen en el predio seleccionado para la actividad elementos que se encuadren dentro de los denominados pasivos ambientales.

La generación de residuos de tipo domiciliario y asimilable a domiciliarios, será menor a 0,55 kg/hab./día, tomando como referencia lo establecido en estudios realizados por el Banco Mundial/Cepis-OPS⁶, considerando que se generan residuos sólo durante el tiempo que dura la jornada laboral, establecida en 8 horas, además debido a la falta de periodicidad (la extracción depende de la demanda del mineral) de los trabajos, la generación de los mismos se verá interrumpida.

9 – Declaración jurada sobre pasivos ambientales y gestión de los residuos generados.

Sin duda alguna este subprograma es uno de los más importantes que se plantean dentro del PGAM por tal motivo la empresa deberá prestar especial atención del manejo que se hace de los residuos y efluentes.

⁶ Citado también en pág. 163 del Manual Nacional para Inspectores Ambientales / Atilio Andrés Porta... [et.al.]. - 1a ed. - Buenos Aires: Programa Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD; Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2011.

Descripción de las medidas de mitigación

- * Se deberá realizar la diferenciación y segregación de los mismos en residuos orgánicos, inorgánicos y peligrosos, utilizando los contenedores adecuados para cada tipo.
- * Deberán colocarse recipientes suficientes en cantidad y calidad, de acuerdo a la cantidad de residuo generado, extremando las medidas para mantener los continentes en perfecto estado de higiene y conservación.
- * En todos los casos que sea posible se deberá priorizar la mínima generación de residuos, promoviendo mediante tareas de capacitación al personal la generación innecesaria de residuos, conductas que eviten la generación de derrames, pérdidas.

Residuos Orgánicos

- * Los contenedores deberán ser preferentemente de color verde, dotados con tapa de cierre hermético y con bolsa de polietileno en el interior, las cuales una vez completada la capacidad del contenedor deberán cerrarse con doble nudo hasta la espera de la recolección por parte del municipio o empresa asignada. Estos contenedores deberán ubicarse estratégicamente en las zonas de mayor generación.
- * No se deberán utilizar para alimentar animales silvestres ni domésticos.
- * No podrá realizarse la quema, enterramiento o acumulación de los mismos.

Efluentes Cloacales:

Estos son derivados a una cámara séptica la que es monitoreada constantemente a los fines de evitar desvíos en su funcionamiento y provocar la contaminación del suelo y aguas subsuperficiales. Antes de su colmatación se contrata un camión atmosférico para que sea vaciada.

Residuos Inorgánicos

- * Deberá colocarse en contenedores diferenciados, de los residuos orgánicos y peligrosos, realizando la recolección de modo que no se generen acumulaciones.

Residuos Peligrosos

- * Éste tipo de residuos deberán almacenarse, recolectarse, tratarse y disponerse de acuerdo a los establecido por la legislación nacional y provincial.
- * Los manifiestos correspondientes a la recolección, tratamiento (en el caso que corresponda) y disposición final, deberán estar disponibles en obra para su verificación.
- * En ningún caso podrá mezclarse entre sí éste tipo de residuos ni con residuos domiciliarios o asimilables a domiciliarios.
- * Si fuera necesario destinar un lugar para el almacenamiento temporario de éste tipo de residuos, los mismos deberán mantenerse en perfecto estado de orden y limpieza con el objetivo de evitar accidentes.

Residuos Líquidos Peligrosos (Aceites usados, restos e hidrocarburos, emulsiones)

- * Al ser estrictamente necesario se destinará un lugar en el taller para almacenamiento de éste tipo de residuos, el mismo deberá contar con señalización clara "DEPÓSITO DE RESIDUOS PELIGROSOS". Poseer piso de hormigón, batea impermeabilizada que abarque la superficie del piso en su totalidad, con capacidad receptora para 120 % el volumen del líquido almacenado como mínimo. El techo deberá ser un 50% mayor a la superficie de la batea y cerco perimetral.
- * El almacenamiento transitorio deberá realizarse en recipientes en perfecto estado de conservación, libre de abolladuras, con tapa de cierre hermético y debidamente etiquetado de acuerdo a lo establecido por ley.
- * El depósito deberá contar con bolsas de material absorbente biodegradable para contener posibles derrames (ej. tierra de diatomea, arena volcánica), además deberán ubicarse extintores tipo ABC manuales.

Residuos Sólidos Peligrosos

- * Para el almacenamiento de los mismos se dispondrá de tambores con similares características a las descritas para los anteriores.

* En caso de producirse derrames accidentales que ocasionen la contaminación del lugar con hidrocarburos, deberá hacerse el retiro del mismo de la manera más rápida posible, colocándose en bolsas de polietileno de espesor suficiente para evitar roturas y posteriores derrames y se almacenarán en el depósito de residuos peligrosos a la espera del retiro para tratamiento y disposición final de acuerdo a lo establecido por la normativa vigente.

Residuos de tipo peligrosos: dentro de los residuos categorizados como peligrosos, eventualmente, se generan las categorías que se mencionan a continuación:

Y8: Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.

Y9: Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.

Y48: Materiales y/o elementos diversos contaminados con alguno o algunos de los residuos peligrosos identificados en el Anexo I o que presenten alguna o algunas de las características peligrosas enumeradas en el Anexo II de la Ley de Residuos Peligrosos. (Ley 24051) A los efectos de la presente Resolución, se considerarán materiales diversos contaminados a los envases, contenedores y/o recipientes en general, tanques, silos, trapos, tierras, filtros, artículos y/o prendas de vestir de uso sanitario y/o industrial y/o patológicos.

El número de expediente del trámite de inscripción como generador de RRPP es N° 387/21.

DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR

- ▶ Ausencia de residuos peligrosos dispersos.
- ▶ Ausencia de accidentes y/o incidentes relacionados.
- ▶ Ausencia de reclamos por parte de los habitantes del lugar.

Empresas especializadas en el retiro y tratamiento de residuos peligrosos.

- Soluciones Ambientales
- Horizonte gases
- Disposición en tierra del espacio que se dispondrá para el acopio de los RRPP y los asimilables a los urbanos hasta que estos sean retirados.

En el área ocupada directamente por la actividad el sitio destinado a almacenamiento serán aquellos con adecuada ventilación, dotado de sistemas de lucha contra incendio; en ningún caso podrá realizarse el almacenamiento al aire libre.

La empresa deberá disponer las diferentes corrientes de residuos en los contenedores que indican los documentos legales vigentes además de capacitar al personal que se encuentre involucrado en las tareas para lograr una correcta gestión.

El almacenamiento de los residuos en los respectivos continentes, deberá realizarse tomando en consideración el estado físico de los mismos, las características de peligrosidad y la incompatibilidad con el resto de los residuos. Tal como se puede observar en la figura siguiente los mismos deben poseer tapa, ser de un material que no pueda verse alterado por el residuo que debe contener, resistentes a la manipulación, evaluando que no posean defectos estructurales.

Es importante mencionar que la implementación correcta de la gestión de los residuos generados asegura la minimización de los impactos negativos asociados a éstos, se trate de residuos asimilables a domiciliarios o peligrosos.

Gestionar de forma correcta los residuos implica, entre otras cosas realizar una adecuada segregación de los mismos, almacenándolos, tal como ha quedado de manifiesto en párrafos anteriores, en los recipientes apropiados para cada caso, evitando por todos los medios que los residuos clasificados como peligrosos entren en contacto con aquellos que no lo son, esta situación permite, además de reducir los riesgos a las personas y al ambiente, disminuir los costos asociados al tratamiento y disposición final.

Dando cumplimiento, tal como queda establecido en el Artículo 17° de la Ley 24.051 donde queda expresado que los generadores de residuos peligrosos deberán: *a) Adoptar medidas tendientes a disminuir la cantidad de residuos peligrosos que generen; b) Separar adecuadamente y no mezclar residuos peligrosos incompatibles entre sí; c) Envasar los residuos, identificar los*

recipientes y su contenido, numerarlos y fecharlos, conforme lo disponga la autoridad de aplicación; d) Entregar los residuos peligrosos que no traten en sus propias plantas a los transportistas autorizados, con indicación precisa del destino final en el pertinente manifiesto, al que se refiere el artículo 12 de la presente”. El mismo se transcribe a continuación:

Completados los trámites correspondientes ante la autoridad competente como generador eventual de residuos peligrosos, estará en condiciones de implementar la correcta gestión de los mismos. Será ARESIL. la que enviará a la Secretaría de Ambiente de la Provincia y a la Secretaría de Minería los manifiestos correspondientes, una vez realizado el transporte, tratamiento y/o disposición final, dependiendo de la corriente residual tratada.

PROGRAMA DE CIERRE REVEGETACIÓN -

Haciendo referencia a lo solicitado **en el punto 8 de** la devolución sobre el pasivo ambiental no corresponde su descripción pues la actividad aún se encuentra en desarrollo y no constituye un “pasivo” como se piensa pues los sitios que hoy no están operativos (lo ilustran las fotografías) no significa que el día de mañana vuelvan a ser utilizado⁷s..

En cuanto al agua existente dentro de las cavas está es aprovechada para el abrevado del ganado que pasta en el lugar y tratar de eliminarla sería privar de la fuente de agua a la actividad ganadera que se desarrolla en forma paralela.

Por último en los párrafos siguientes se desarrolla de manera detallada los pasos a seguir para el tratamiento no solo del “pasivo ambiental” sino también del “mecánico”

El Programa de Cierre que se presenta a continuación, se ajusta a la Resolución 0799 de la Dirección de Minería, y a lo solicitado por la Secretaría de Ambiente de la Provincia donde se encuentran especificados los aspectos a considerar en la presentación de los Informes Ambientales de Cierre. Este consistirá en la implementación de las medidas correspondientes para aproximar el paisaje intervenido a sus condiciones originales.

Restauración ecológica

En términos generales la restauración se refiere a reparar, arreglar o traer de nuevo a su estado primitivo alguna cosa que se encuentra deteriorada, devolviéndole su forma o estado originales (Webster’s New Collegiate Dictionary 1977). En particular, la restauración ecológica se refiere al proceso de recuperar integralmente un ecosistema que se encuentra parcial o totalmente degradado, en cuanto a su estructura vegetal, composición de especies, funcionalidad y autosuficiencia, hasta llevarlo a condiciones semejantes a las presentadas originalmente (Bradshaw 1987, Ewel 1987, Jordan III et al. 1987, Meffé y Carroll 1996). Sin dejar de considerar que se trata de sistemas dinámicos que se encuentran influenciados por factores externos que provocan que las características anteriores varíen dentro de un rango a lo largo del tiempo (Parker y Pickett 1997).

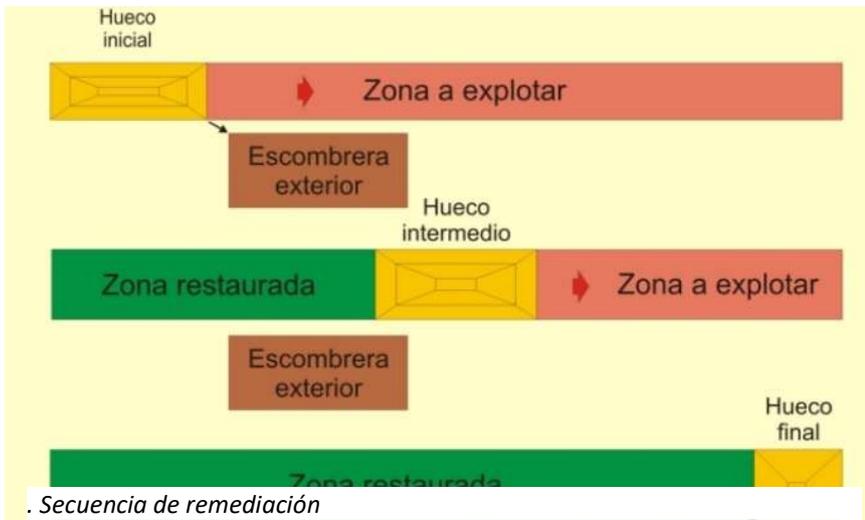
El éxito en los trabajos de restauración realmente depende de varios factores. Por un lado, el grado de compromiso que se establezca entre los actores involucrados en llevarlos a cabo, y por otro, del grado de modificación que sufrieron las características intrínsecas del propio ecosistema. También es importante considerar los aspectos prácticos del programa de restauración como el presupuesto disponible, el grado de deterioro, la disponibilidad de especies, entre otros. En algunos casos, cuando las perturbaciones no han afectado las propiedades regenerativas del ecosistema, puede no ser necesario aplicar un trabajo de restauración, sino permitir la regeneración natural del ecosistema. La restauración ecológica requiere de un gran compromiso de quienes lo realizan, tanto en el detalle de los trabajos como en su seguimiento.

Medidas de remediación

A continuación se proponen una serie de medidas que deberán ser ejecutadas durante la explotación para de esta manera ir mitigando la afectación ambiental producida, fortalecer las medidas de remediación finales y que servirán para que la fisiografía retorne a sus características quasi originales.

⁷ Ver página 50

Como primera parte del proceso de restauración la empresa deberá retirar todo el pasivo mecánico del lugar y dejar la zona libre de residuos.



Medidas a aplicar sobre:

Sobre los factores físico-químicos

Aire

No requiere fijar medidas de restauración ya que la intervención que se produce sobre este factor es durante la explotación del recurso y de carácter fugaz.

Agua

Hidrología Superficial

Como lo muestran las imágenes al describir la hidrología local la inexistencia de cursos de en las

cercanías hace que se vuelva innecesaria la aplicación de medidas de restauración aunque se deberán tomar las precauciones necesarias para evitar interrupciones en el drenaje.

En cuanto a las potenciales acumulaciones de agua que puedan quedar una vez finalizada la actividad para evitar su formación se prevé evacuar la misma, encausándola hacia cotas más bajas; nivelar el terreno y realizar plantaciones de especies arbóreas que requieran de la presencia de agua para su crecimiento salvando de esta manera la aparición de nuevos encharcamientos.(ver plan de revegetación)

Hidrología Subterránea: No requiere medidas de restauración aunque sería conveniente, realizar un análisis del agua del cuerpo superficial más cercano y de los pozos vecinos para sentar una línea de base sobre las características físico/químicas del recurso en la zona.

Esta acción deberá repetirse cada dos años y una vez finalizada la explotación **como parte de programa de post cierre**

Suelo

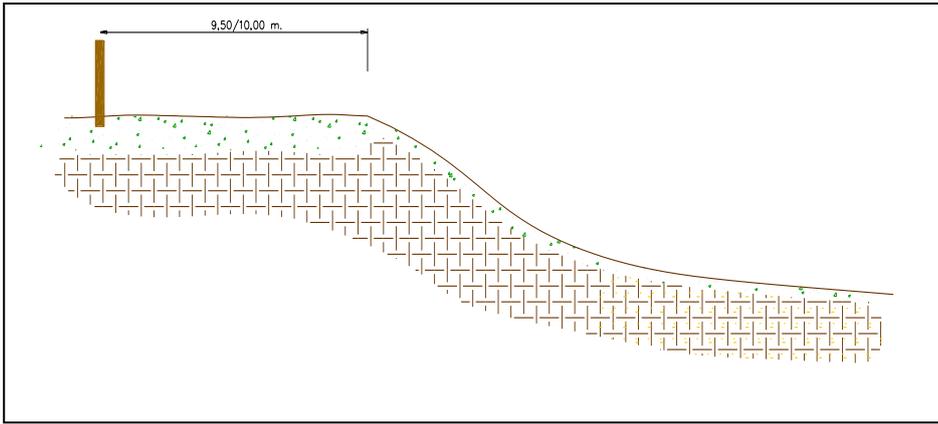
Siendo este factor el más afectado se deberán ordenar los procedimientos de manera tal que se logre la máxima efectividad en las prácticas de recuperación del ecosistema local y sobre todo en la recuperación de la estructura edáfica.

- Reubicación del horizonte orgánico mineral, extraído durante las tareas de apertura de los frentes, tanto antiguos como actuales, sobre el talud para propiciar el crecimiento de una cubierta vegetal siguiendo el sentido de las curvas de nivel para de esta manera evitar la erosividad del mismo
- Reacondicionamiento de los accesos, caminos interiores y perimetrales de manera que sea posible acceder y circular con cualquier condición climática.

Tratamiento de los taludes⁸

Como este ítem fue incorporado dentro de las medidas de mitigación y control que deberán llevarse a cabo durante la actividad, aquí solo se hará mención que la pendiente deberá tener una relación que no propicie el escurrimiento acelerado de la lámina de agua (menor a 20°) durante las precipitaciones intensas y se recomienda sobre todo respetar las medidas propuestas para el ancho de las calles perimetrales. (9 metros)

⁸ Propuesta a realizar al finalizar las tareas de extracción en cada sector.



La construcción de estos nuevos taludes con pendientes de relación 1:2 o 1:3 acrecentará la estabilidad de los mismos y proveerá un lugar propicio para el desarrollo de la cubierta vegetal primaria la que a su vez evitará la degradación del suelo.

Ecosistema

Los responsables de llevar a cabo las tareas de rehabilitación paisajística deberán propiciar el crecimiento de la vegetación herbácea natural mediante la distribución del suelo separado durante las tareas iniciales para propiciar que el sitio se convierta en un nuevo espacio habitable para una nueva biota **Parte del programa de post cierre**

Sobre los Factores Culturales

Una vez finalizada las medidas de restauración será posible darle al suelo una nueva entidad productiva por la presencia de agua en el lugar

Como medida final se propone la realización de una planialtimetría y toma de fotografías de los lugares como documentos sobre las obras realizadas según lo establece el decreto emanado desde la Dirección de Minería y del cual se adjunta una copia en el anexo

Plan de revegetación (Ver anexo)

Monitoreo Post Cierre

Comunicación a la Comunidad.

Resulta de carácter fundamental, en cualquier emprendimiento que se realice, mantener una adecuada comunicación y brindar información en forma clara y precisa a las autoridades correspondientes, vecinos y personal involucrado, respecto de las actividades a desarrollar.

La comunicación comunitaria externa es una parte importante del procedimiento de gestión ambiental y adquiere relevancia ya que es el mecanismo mediante el cual se da la posibilidad a los actores claves involucrados de tener acceso a la información ambiental.

Esta información puede transmitirse en diferentes soportes, como por ejemplo folletos informativos, sitios en internet, pudiendo ser transmitida cuando la situación lo amerite en forma oral en reuniones, o utilizando los medios de comunicación que se consideren pertinentes. De esta forma se podrá mantener una comunicación fluida con los protagonistas involucrados a lo largo del tiempo.

Teniendo presente lo antes planteado y considerando las características especiales de las obras proyectadas, sumado a esto el hecho de que la participación ciudadana es requerida dentro de las condiciones del financiamiento; los autores consideran importante incluir en el texto algunos conceptos el proceso mencionado de manera que el mismo se convierta en un elemento de juicio clave para el municipio a los fines de concretar la realización de los trabajos, y finalizar con la propuesta metodológica de llevar adelante el proceso de participación.

La participación ciudadana es un requisito básico incluido en los sistemas de EIA, como una condición de aceptabilidad y mejor conducción de la toma de decisiones. Esta intervención, por tanto, ayuda a mejorar las propuestas y hace más sostenibles las decisiones.

Por la naturaleza dinámica de los fenómenos ambientales y por las características de las acciones humanas, resulta difícil pensar en la inexistencia de conflictos al tomar decisiones e

incorporar medidas preventivas para corregir niveles de deterioro. Esto es particularmente relevante en un proceso de evaluación de impacto ambiental donde se simulan escenarios futuros en las etapas previas a la ejecución de los planes, programas y proyectos. De este modo, la participación ciudadana resulta prioritaria para:

- facilitar la prevención y resolución de los conflictos;
- contribuir a una mayor transparencia en la toma de decisiones sobre las acciones humanas, y
- permitir que ellas se concilien con:
 - la protección del medio ambiente,
 - la calidad de vida y
 - con los intereses de la comunidad.

Básicamente, la ciudadanía debe informarse, consultar, participar y verificar las decisiones ambientales de las autoridades competentes

En el proceso de EIA la participación ciudadana se expresa más eficientemente en las siguientes instancias:

- a) La solicitud de antecedentes y observaciones durante la etapa de clasificación ambiental para determinar alcances y cobertura del estudio;
- b) El plan de participación ciudadana durante la elaboración del estudio; y
- c) El período de consulta formal durante la etapa de revisión incluyendo las audiencias públicas.

Valores del proceso de participación

- ✚ Crea responsabilidad política al generar una mayor sustentabilidad y transparencia en las decisiones.
- ✚ Racionaliza las controversias al proveer mecanismos para resolver disputas.
- ✚ Da transparencia al proceso de toma de decisiones por medio de información amplia, incorporación de la ciudadanía, aceptabilidad de las decisiones y credibilidad en instituciones y autoridades.
- ✚ Reduce equivocaciones y corrupción.
- ✚ Incrementa la credibilidad institucional con decisiones informadas y difundidas a las partes, especialmente los afectados.

A continuación se mencionan algunos de los aspectos que restringen la participación ciudadana y que deberán ser tenidos en cuenta a la hora de programar el proceso de participación

- ✚ Existencia de diversos puntos de vistas respecto a como se ve y se quiere el medio ambiente
- ✚ Presencia de distintas visiones y concepciones de las políticas ambientales
- ✚ Escasa experiencia en materias de procesos participativos
- ✚ Ausencia de definiciones de consenso en muchos temas ambientales
- ✚ Poca experiencia para usar los instrumentos de gestión ambiental
- ✚ Uso incompleto de los espacios formales y no formales disponibles para la participación de los ciudadanos

Metodología

Informar a través de los distintos medios de comunicación locales; prensa gráfica oral y escrita y televisión los alcances del proyecto a ejecutarse. Este paso debe ser comunicado por profesionales que puedan dar a entender de manera precisa a todos los sectores de la población los alcances de la obra (al menos dos o tres veces por semana durante dos semanas)

Una vez finalizada esta etapa se dispondrá en lugares estratégicamente ubicados dentro de las áreas alcanzadas por las obras de un resumen del proyecto y un libro de actas debidamente rubricado y foliado el que estará a disposición de la población para que puedan volcar su opinión. Estos lugares deberán ser comunicados a la población por los medios antes mencionados

Por ultimo otro aspecto a considerar el en Programa de Comunicación fue expresado por Zecca (2016), en su informe Estudio de Impacto Ambiental Loteo Las Acacias –Town Center donde la autora explica la relevancia de la comunicación externa, dado que, es conveniente informar a las partes interesadas de la situación ambiental presente y de las propuestas de mitigación, como también de los logros ambientales obtenidos. De esta forma se demuestra el compromiso con el

medio ambiente, lo cual, genera confianza en el desarrollo del proyecto con los vecinos, el gobierno, las organizaciones ambientalistas y los consumidores.

Para el caso en estudio solo se establecerán canales de comunicación con las autoridades competentes en la materia y con la ciudadanía con el fin de que estén al tanto de las tareas que se desarrollan en los sitios y se puedan establecer acciones conjuntas que sobrelleven al fortalecimiento de la actividad.

En cuanto a la comunicación externa en los lugares a intervenir solo se informará mediante cartelera las precauciones que deberán guardar los terceros.

Para el proceso de comunicación se considera importante el contacto con las Autoridades Municipales y Provinciales: con el objetivo de exponer y establecer acciones conjuntas que sobrelleven al fortalecimiento de la actividad. El cumplimiento en tiempo y forma de la documentación requerida por los organismos competentes en la materia es el procedimiento más adecuado. Así se podrá lograr la:

- Confiabilidad a los resultados
- Viabilidad a las decisiones
- Transparencia al proceso

Agradecimientos

Los profesionales responsables de la redacción del informe agradecen de manera especial al señor Gonzalo Rodríguez y en él a todo el personal de la empresa por su valiosa colaboración en el acompañamiento en los trabajos de campo y suministro de la información.

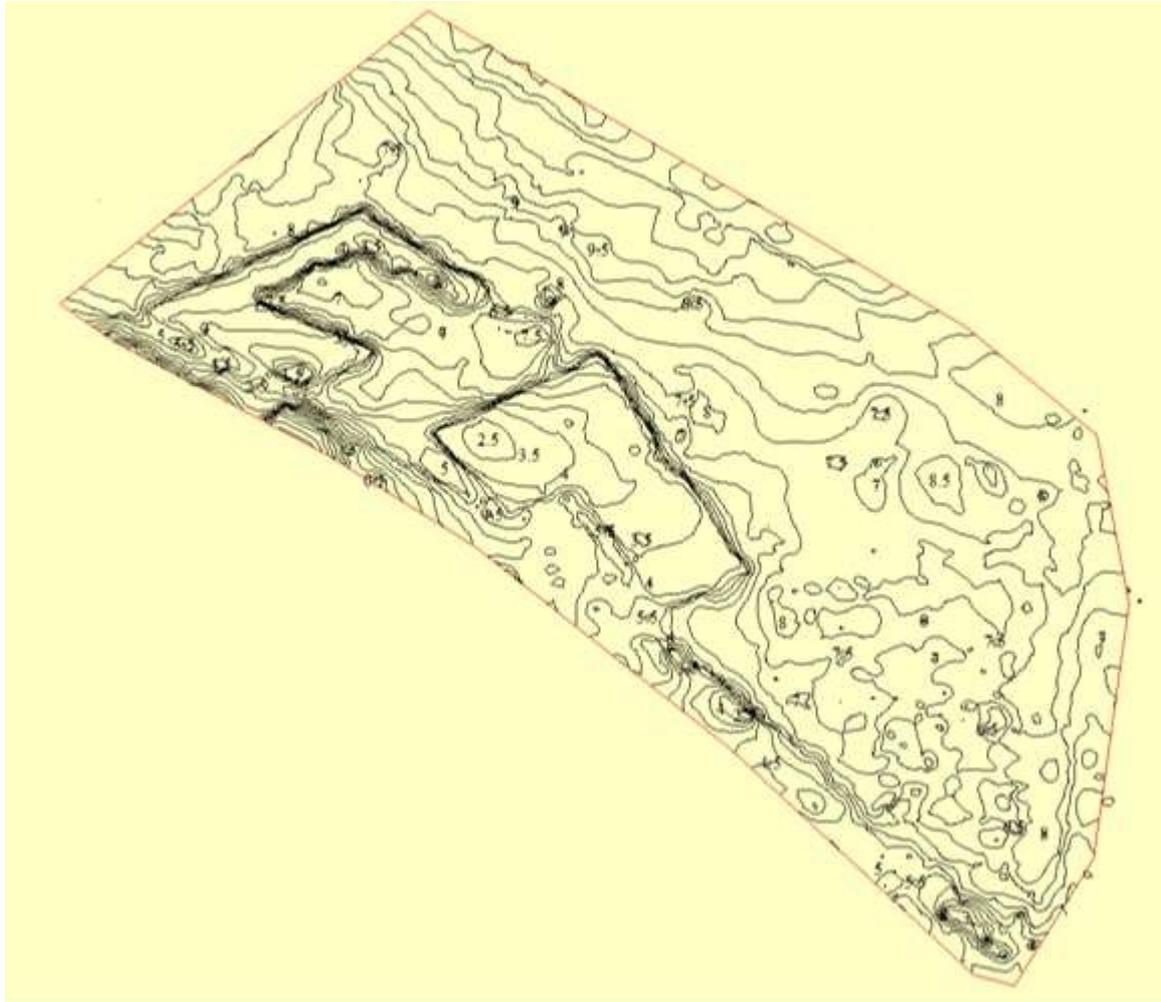
Bibliografía

- Atlas Estadístico de la Prov. De Entre Ríos, 1995. Dirección de Estadísticas y Censos. Prov. de Entre Ríos, Pag 24-47 y 65-76.
- Aguas Subterráneas. Problemas Generales de la Contaminación, Cuadernos del C.I.F.C.A., Madrid 1980.-
- Bertolini J.C., 1995. Mapa Geológico de la Prov. de Entre Ríos, SEGEMAR, Argentina.
- Biological Environmental Impact Studies, London, 1978.-
- Burkart, A. 1957. Ojeada Sinóptica sobre la flora del Delta del Paraná. Darwiniana 1(3):457-561. Argentina.
- Chebli, G., O. Tófaló y G. Turazzini, 1989. Mesopotamia. En: Chebli, G. y L. Spalletti (Ed.) Cuencas Sedimentarias Argentinas. Universidad Nacional de Tucumán, Instituto Superior de Correlación Geológica, Serie Correlación Geológica N° 6: 79-100, Tucumán.
- Cigliano E., 1966. Contribución a los fechados Radiocarbónicos Argentinos. Rev del Museo de la Plata. Sec Antropología. 4:1-16.
- Consideraciones Ambientales de Salud y Ecología Humana en Proyectos de Desarrollo Económico, Banco Mundial, Washington, mayo 1974.-
- Environmental Impact Analysis, Jain Hutchings, Illinois USA, 1978.-
- Gentili, C. y H. Rimoldi, 1979. Mesopotamia. Academia Nacional de Ciencias, Segundo Simposio Geología Regional Argentina, 1: 185-223, Córdoba
- Geología Argentina, Impresiones Andrés Amaya impresiones Agosto 2000.-
- Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, V. Conesa Fdez – Vitora, Ediciones Mundi Prensa, Madrid 1997.-
- Iriondo M., 1973. Informe Preliminar sobre el Yacimiento de Arenas para Vidrio de la Zona de Ibucuy, Dpto. de Gualeguaychú, Entre Ríos, Inf. Tec. VASA.S.A (Inédito)
- Iriondo M. Y Scotta E., 1978. The Evolution of the Paraná River Delta. Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary, San Pablo, Brasil pag 405-418.
- Iriondo M., 1980. Esquema Evolutivo del Delta del Paraná durante el Holoceno. Simposio sobre Problemas Geológicos del Litoral Atlántico Bonaerense. Resúmenes pag 73-88. Comisión de Investigaciones Científicas de Mar del Plata
- Informe sobre Canteras y Movimientos de Suelos. Trabajos de investigación realizados por alumnos de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay.
- I.T.G.M.E .Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en

- minería. Serie Ingeniería Medioambiental. Ministerio de Industria y Energía. Madrid (1989)
- INTA, 1980. Suelos y Erosión de la Provincia de Entre Ríos, Estación Experimental Paraná. Tomo HI
 - INTA, 1981. Carta de Suelos del Delta Entrerriano. Aptitud Forestal de los Suelos. Centro de Investigaciones de Recursos Naturales, Departamento de Suelos. Bs.As. Argentina
 - Malvárez A.I., 1995. Las Comunidades Vegetales del Delta del Río Paraná. Dptp de Biología, UBA. Tesis Doctoral. Inédita.
 - Mársico, D. (2007) Las perforaciones profundas del Sur Entrerriano. ERRTER. Inédita
 - Mársico, D (2009). Estudios de Impacto Ambiental para las firmas Aresil S.A. y Cristamine S.A. Inéditos.-.
 - Manual de evaluación y gestión ambiental de obras viales. Sección I. Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos. Dirección Nacional de Vialidad. República Argentina.
 - Parker G. y Marcolini S., 1992. Geomorfología del Delta del Apraná y su extensión hacia el Río de la Plata, RAGA, N°47 pag 243-249.
 - Paterlini M., Parker G, Costa I., 1992. Afloramientos de las Arenas Puelches en el Río de la Plata Superior. XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos. Actas Tomo II, pag 213-219.
 - Provincia de Entre Ríos. Consejo Federal de Inversiones-Disponibilidad de agua subterránea para la producción arrocerá de la provincia de Entre Ríos. Miguel Auge. Enero 2002
 - Plan Mapa de Suelos. Acuerdo Complementario INTA- Gobierno de la Provincia de Entre Ríos
 - Santa Cruz, J., 1972b. Estudio sedimentológico de la Formación Puelches en la provincia de Buenos Aires. Asociación Geológica Argentina Revista 27(1): 5-62, Buenos Aires
 - Santa Cruz J.N, 1993 Aspectos e Hidrogeológicos e Interpretación de una Nueva Caracterización Formacional de la Subyacencia del Acuífero Puelches. Seminario Hispano-Argentino, Mar del Plata, Argentina. Pag 261-272..
 - Santa Cruz y Silva B, 1999. Escenario Hdrogeológico General de los Principales Acuíferos de la Llanura Pampeana y Mesopotamia Septentrional Argentina. II Congreso Argentino de Hidrogeología y IV Seminario Hispano Argentino sobre Temas Actuales en Hidrología Subterránea. En Prensa.
 - Silva Busso A., Amato S., Seoane N., PITTAU. M 2004. Instituto Nacional del Agua. Subsecretaría de Recursos Hídricos. Secretaria de Obras y Servicios Públicos. RA – Proyecto Simulación y Predicción del crecimiento del frente del Delta del Río Paraná. PICT 802/OC-AR. Aportes al conocimiento de la geología del subsuelo del Delta del Río Paraná.-
 - Wilman Palacios A. (2015) Auditoría Ambiental Proyecto Área Minera TANLAHUA
 - Trabajos propios de los autores
 - Páginas de Internet

Anexos

- Topografía de la zona



Arbolado perimetral



1- Sauce, álamo, mora y ceibo



2- Pino eliotis



3 – Casuarina

