Gobierno de la Provincia de Córdoba
CONTROL INTERNO
684998 010 14 513

GOBIERNO DE CORDOBA

IENTES

SECRETARIA DE MINERIA CORDOBA 1

Expte. Nº

Unidad de Organización	Fecha de Entrada			Fecha de Salida			Fojas	Firma Interviniente	Aclaración de Firma
	Día	Mes	Año	Día	Mes	Año			
MESA OG Entrada	17	10	13	18	10	13	46		ROBLES DORIL ANTONIO MESA DE ENTRADAS SECRETARIA DE MINERIA
DAM	18	10	13	08	11	13	50		MS. ALICIA GIL FIORENZA GEOLOGA JEFE DEPARTAMENTO AMBIENTAL MINERO SECRETARIA DE MINERIA
DM	8	11	13	14	11	13	50		Carlos N
ME	14	11	13	27	5	14	52		Robles
DM	27	5	14	13	06	14	53		Carlos N
DAM	13	06	14	01	12	14	57		Alicia GIL
DM	01	12	14	08	06	15	58		Bonifaz M
[illegible]	08	06	15	18	06	15	58		R.D.A.M.I. SECRETARIA DE MINERIA
DM	18	06	15	24	06	15	58		Bonifaz M
DAM	24	06	15	24	06	15	59		MSC. ALICIA GIL FIORENZA GEO JEFA DEPARTAMENTO AMBIENTAL MINERO SECRETARIA DE MINERIA
DM	25	06	15	26	06	15	59		Bonifaz M
MESA OG Entrada	26	06	15	24	08	15	61		ROBLES DORIL ANTONIO MESA DE ENTRADAS SECRETARIA DE MINERIA
Legales	24	08	15	24	08	15	62		MARIA JOSE ETCHEVERRY ALDONZA ABOGADA ASESORIA LETRADA SECRETARIA DE MINERIA
[illegible]	24	08	15	16	10	15	62		ANA MARIA CASTILLO R.D.A.M.I. SECRETARIA DE MINERIA
Legales	16	10	15	03	11	15	66		MARIA JOSE ETCHEVERRY ALDONZA ABOGADA ASESORIA LETRADA SECRETARIA DE MINERIA
[illegible]	03	11	15	04	11	15	66		ANA MARIA CASTILLO R.D.A.M.I. SECRETARIA DE MINERIA
Legales	04	11	15	04	11	15	66		MARIA JOSE ETCHEVERRY ALDONZA ABOGADA ASESORIA LETRADA
Privado	04	11	15	05	11	15	67		Téc. Admin. MONICA NOVELLO Oficina de Sistemas Secretaría de Minería Ministerio de Industria, Comercio, Minería y Desarrollo Científico Tecnológico
MESA DE Entrada	05	11	15	15	12	15	69		ROBLES DORIL ANTONIO MESA DE ENTRADAS SECRETARIA DE MINERIA
Legales	15	12	15	03	03	16	71		MARIA JOSE ETCHEVERRY ALDONZA ABOGADA ASESORIA LETRADA SECRETARIA DE MINERIA
MESA OG									

0307- 3488

SECRETARIA DE MINERIA CORDOBA 2

Córdoba, 15 de Octubre de 2.013.

Al Sr. Secretario de Minería de la Provincia.
Dr. Argentino Recalde.
S / D.

Ref.: Presentación I.I.A.
Cantera Suelos Acosta.

Por la presente, tengo el agrado de dirigirme a Ud., a los efectos de presentarle, el Informe de Impacto Ambiental de la Cantera Suelos Acosta, ubicada en la zona rural de la localidad de Almafuerte, en el paraje Tercera Usina, campo La Corriente, Pedanía Cóndores, Departamento Tercero Arriba.

Motiva esta presentación, la obligación de cumplimentar las exigencias de la Ley 24.585.

Sin más, aprovecho la ocasión para saludarle a Ud. muy Atte.

ACOSTA GUSTAVO MANUEL
DNI 17320862

AUTORIDAD MINERA CORDOBA
Mesa de Entradas Córdoba 17/10/2013 Hora 13:30
Presentado en la fecha por: ACOSTA G. MANUEL

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y MINERIA SECRETARIA DE MINERIA CORDOBA

ROBLES LORIL ANTONIO
MESA DE ENTRADAS
SECRETARIA DE MINERIA

SECRETARIA DE MINERIA CORDOBA 3

SECRETARIA DE MINERIA

FONDO MINERO PROVINCIAL
LEY 7059
CTA.CTE.Nº 2392/06 BCO. PCIA. de CBA.

CONTRIBUYENTE:
ACOSTA GUSTAVO MANUEL

MINA: IMPACTO

EXPTE 0307-3488/13

CONCEPTO	IMPORTE
FOJA DE ACTUACION MINERA x43	129.00
INSPECCIONES VARIAS x1	570.00
MOVILIDAD DE 101 A 200 x1	276.00
IMPACTO AMBIENTAL x1	140.00
PAGADO	
TOTAL	1115.00

Nº 19056

SON: UN MIL CIENTO QUINCE

Recibo el comprobante de fecha 17/10/2013

FIRMA

Bol. Bancaria Nº: 00
Suc.
Fecha de Depósito: 17/10/2013
Asentado por:
Aditado / Crédito por:

CARLOS CUADRA
JEFE DE SECCION
SERVICIO ADMINISTRATIVO

2

Para: ADJUNTAR AL EXPEDIENTE

FORMULARIO PRESENTACION DE INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL

SECRETARIA DE MINERIA CORDOBA 4

1.- Nombre o Razón Social ....ACOSTA GUSTAVO MANUEL

Nombre o Denominación del Establecimiento...SUELDOS ACOSTA

2.-Datos de Inscripción en RUAMI

Inscripción en el RUAMI del Productor o Empresa ~~Año 2008~~ 2013 ..... (SI) Nº 996

Inscripción en el RUAMI del Establecimiento Minero objeto del Informe (SI)

Inscripción en el RUAMI Año 2008 del Consultor ..... (SI) Nº 364

Vº Bº .....

ANA MARIA CASTILLO
R.U.A.M.I.
SECRETARIA DE MINERIA

3.-Montos a Depositar y Visación

Km de ida y vuelta ....190 Km.

Dias de Comisión ....1.....

Visación del Colegio Profesional ..... (SI)

Vº Bº .....

ALICIA GIL FIORENZA
GEOLOGA
JEFE DEPARTAMENTO AMBIENTAL MINERO
SECRETARIA DE MINERIA

Cantidad de Fojas.....

4.-Recaudaciones

MONTO TOTAL .....

Vº Bº.....

5.- Mesa de Entradas.
Cumplimentados los requisitos de presentación ,se procederá a evaluar los requisitos de admisión y satisfechos los mismos se notificará al Titular que se procederá a la Evaluación Técnica del presente IIA.

.....

FECHA:

INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL

CANTERA SUELOS ACOSTA

CAMPO LA CORRIENTE

PARAJE TERCERA USINA

ZONA RURAL ALMAFUERTE

PEDANÍA CÓNDORES

DEPARTAMENTO TERCERO ARRIBA

TITULAR: GUSTAVO MANUEL ACOSTA

SETIEMBRE DE 2.013

Responsable Técnico: Ggo. Daniel Eduardo García.

ÍNDICE

I.	**INFORMACIÓN GENERAL**	3
II.	**DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE**	4
II.1.	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA	
II.1. 1.	Ubicación geográfica	
II.1. 2.	Geología y geomorfología	
II.1. 3.	Sismología	
II.1. 4.	Climatología	
II.1. 5.	Calidad del aire: polvo y ruidos	
II.1. 6.	Hidrología e hidrogeología	
II.1. 7.	Edafología	
	Caracterización de los suelos en el área de influencia de la obra	
	Nivel de degradación en el área de influencia	
II.1. 8.	Usos del suelo, usos del territorio	
II.1. 9.	Flora	
II.1.10.	Fauna	
II.1.11.	Áreas naturales protegidas en el área de influencia	
II.1.12.	Paisaje	
	Caracterización del paisaje visual	
II.1.13.	Aspectos socioeconómicos y culturales	
II.1.14.	Sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico	
III.	**DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO**	19
III. 1.	LOCALIZACIÓN DEL EMPRENDIMIENTO	
III. 2.	DESCRIPCIÓN GENERAL Y METODOLOGÍA DE LA EXPLOTACIÓN	
III. 3.	VIDA ÚTIL ESTIMADA DE LA OPERACIÓN	
III. 4.	MAQUINARIAS, EQUIPAMIENTOS E INSTALACIONES	
III. 5.	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	
III. 6.	GENERACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS	
III. 7.	GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	
III. 8.	PRODUCCIÓN DE RUIDOS	
III. 9.	ESCOMBRERAS	
III.10.	SUPERFICIE DEL TERRENO AFECTADA POR EL EMPRENDIMIENTO	
III.11.	INFRAESTRUCURA E INSTALACIONES EN EL SITIO DEL YACIMIENTO	
III.12.	DETALLE DE PRODUCTOS Y PRODUCCIÓN MENSUAL	
III.13.	AGUA	
III.14.	ENERGÍA ELÉCTRICA	
III.15.	COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	
III.16.	PERSONAL OCUPADO	
IV.	**DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**	24
IV.1.	IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS	
IV.1.1.	Impacto sobre la geomorfología	
IV.1.2.	Impacto sobre las aguas	
IV.1.3.	Impacto sobre el suelo	
IV.1.4.	Impacto sobre la atmósfera	
IV.1.5.	Impacto sobre la flora y la fauna	

IV.1.6. Impacto sobre el paisaje visual
IV.1.7. Impacto sobre los usos del suelo
IV.1.8. Impacto sobre los sitios de interés histórico-cultural
IV.2. **VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**
IV.2.1. Descripción de la matriz de Evaluación de Impacto Ambiental
IV.2.2. Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental
IV.3. **CONCLUSIONES**
IV.3.1. Conclusiones de la Evaluación de Impacto Ambiental
IV.3.2. Memoria de impactos irreversibles
IV.3.3. Memoria de impactos inevitables

V. **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL** 32
V.1. INTRODUCCIÓN
V.2. MEDIDAS CORRECTORAS
V.2.1. Topografía
V.2.2. Paisaje
V.2.3. En relación a la organización interna del predio
V.3. PROGRAMA DE MONITOREO
V.4. CIERRE DE LAS OPERACIONES

VI. **METODOLOGÍAS UTILIZADAS** 35
VI.1. DETERMINACIÓN DE NIVELES SONOROS
VI.2. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8

I. INFORMACIÓN GENERAL

Obra: Cantera Suelos Acosta.

RUAMi Nº 996.

Nombre del titular:
Gustavo Manuel Acosta. _3571 527176_

Domicilio real:
Zona rural Almafuerte.
Campo Monchietti.
Pedanía Cóndores.
Departamento Calamuchita.

Domicilio legal:
Calle Edmundo Cartos Nº17.
Río Tercero.

Domicilio procesal en la jurisdicción:
San José de Calazans N° 348 - Piso 9 - Of. C.
Bº Alberdi. C.P. (5.000). Córdoba. Capital.

Datos del Responsable Técnico del I.I.A.:
Geólogo Daniel Eduardo García.
Matrícula Consejo Profesional de la Geología: X 491.
Consultor RUAMI N° 364.
Consultor Agencia Córdoba Ambiente N° 007.

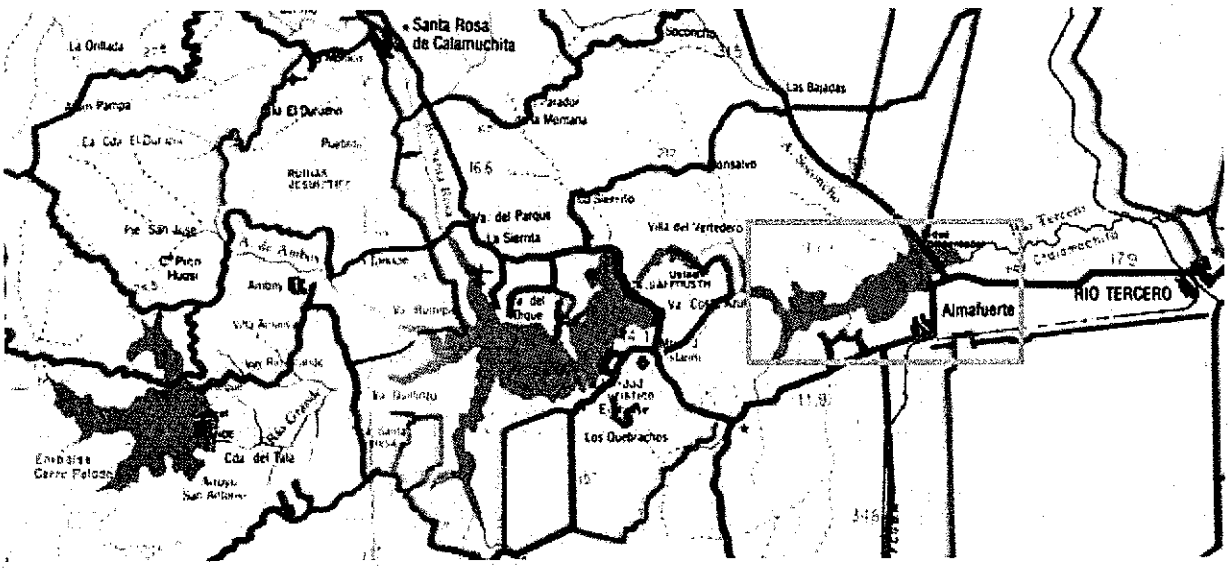
Domicilio real, legal y procesal en la jurisdicción:
San José de Calazans N° 348 - Piso 9 - Of. C.
Bº Alberdi. C.P. (5.000). C.P. (5.000). Córdoba. Capital.
Tel.: (0351) 4235919.

II. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

II.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

II.1.1. Ubicación geográfica

La zona de estudio se encuentra en el Departamento Tercero Arriba, Pedanía Cóndores, de la Provincia de Córdoba, en proximidades de la localidad de Almafuerte.



A la misma se accede desde la ciudad de Córdoba por la Ruta Nacional Nº 36 hasta el cruce con la Ruta Provincial Nº 63 transitando unos 100 kilómetros. Desde este cruce se continúa con rumbo W por la ruta provincial durante 4 kilómetros hasta llegar al desvío que conduce al dique Ing. Benjamín Reolín (Tercera Usina). En ese sitio, se toma en dirección al N transitando unos 1.500 metros por camino consolidado, hasta llegar al ingreso al campo, donde se encuentra el yacimiento.

II.1.2. Geología y geomorfología

Características generales

El área de trabajo se ubica, desde el punto de vista de las grandes unidades geológicas, dentro de la región "Pampásica Central". Dentro de ésta, queda comprendida en una faja denominada "Pampa Hundida"; delimitada al E y al O por fallas submeridionales de magnitud regional, que condicionan el escurrimiento general de las aguas, tanto superficiales como subterráneas.

El bloque elevado de la zona de falla oriental, al actuar como dique, dificulta el normal escurrimiento de las aguas hacia el E. Este hecho, sumado a la endicación de las aguas subterráneas, provocado por el ascenso de la freática a niveles cercanos a la superficie, el escaso valor de la pendiente y la baja permeabilidad del paquete sedimentario, provoca un drenaje muy lento, originando bañados y lagunas, características propias de la ***llanura anegadiza***, que es la unidad geomorfológica en la que se ubica esta región de la provincia.

La geomorfología de la región, conjuntamente con la tectónica regional y al clima, le confieren la característica de una región inundable; las aguas pluviales se estancan con un gran desarrollo areal y los escurrimientos lineales definidos son muy escasos.

La cubierta sedimentaria se caracteriza por su gran espesor y por la uniformidad de los materiales. Estos materiales, constituyen relieves con suaves ondulaciones de formas redondeadas, alternando con depresiones de escasa profundidad, impuestos por acción del viento, presentando la zona un sistema morfogenético esencialmente eólico, relicto de épocas cuartarias, cuando el clima era más seco y ventoso que en la actualidad.

Estratigrafía

El área de trabajo se encuentra sobre una cuenca tectónica con mas de 3.000 metros de sedimentitas que van desde el Paleozoico Inferior hasta el Holoceno.

La presencia de basamento cristalino de edad Precámbrica a Paleozoico Inferior comprobado por perforaciones en las localidades de Ordóñez y de Camilo Aldao a 3.402 metros y a 2.200 metros respectivamente, está constituido por gneis, granito y esquistos anfibólicos.

Las sedimentitas del ciclo Cambro-Ordovícico compuestas principalmente por ortocuarcitas, limonitas, lutitas y areniscas, presentan un espesor aproximado de 1.000 metros.

Mediando discordancia angular, el Silúrico-Devónico está representado por diamictitas, areniscas, lutitas, arcilitas, con intercalaciones lutíticas y con niveles limoníticos.

El Carbónico-Pérmico, descansa en discordancia, registra su máximo espesor (2.200 metros) en el pozo Ordóñez. Presentando una sección inferior arenosa: arcósica en los tramos basales y cuarzosas en los superiores, la sección media presenta paquetes diamictíticos, el remate de esta sucesión es a veces un tramo arenoso pelítico con espesores variables.

No se ha comprobado la presencia de depósitos triásicos y jurásicos.

Para el Cretácico mediando discordancia, se reconocen basaltos con intercalaciones de areniscas y pelitas y finalmente previa discordancia erosiva, areniscas, arcilitas y bancos de yeso llegando hasta el Paleoceno. Este conjunto tiene una potencia estimada de 1.000 metros.

El Eoceno-Mioceno Inferior, de unos 200 a 300 metros de espesor de sedimentos continentales, depositados en una llanura aluvial en un ambiente de baja energía, comprenden arcilitas rosadas y pardas, con intercalaciones de yeso y anhidrita.

En el Mioceno Medio y el Plioceno Superior aparecen sedimentos marinos constituidos por arcilitas gris verdosas y areniscas gris amarillentas.

El Cuaternario, en su base esta representado por areniscas muy friables de diversos colores, variada granometría y pobre selección. El espesor de esta formación, en sondeos realizados en Ordóñez y Camilo Aldao, varía entre los 30 y 70 metros. Por encima se encuentran, con espesores muy variables, afloramientos loéssicos y limoarenosos, con intercalaciones de arenas finas o muy finas y mantos de toscas. (Nicolli, 1985).

Tectónica

Los rasgos estructurales dominantes del basamento, se manifiestan claramente en el relieve de la región. Las principales fracturas originan planos elevados y deprimidos, afectando tanto el escurrimiento superficial como el subterráneo. Las dislocaciones del basamento presentan distintas orientaciones predominando, por su importancia regional, las submeridionales y en segundo lugar, las de orientación noreste-suroeste.

Las dos fallas más importantes, ambas submeridionales, son: una que pasa aproximadamente por las localidades de Hernando y Alejandro Roca provocando el hundimiento del labio oriental y otra cuya traza pasa por las localidades de Tostado, Selva y Melincué.

Estas fallas, paralelas, definen tres grandes bloques que sucesivamente y de O a E, se los ha denominado Pampa elevada o pedemontana, Pampa hundida o de las lagunas y Pampa levantada u ondulada, respectivamente.

Existen también fallas menores, de igual orientación, que generan en superficie planos elevados y deprimidos, subdividiendo las grandes unidades mencionadas.(Merino, 1985).

Geomorfología

El área presenta características de un paisaje con elevado grado de madurez, donde la superficie se encuentra muy cerca del nivel de base de erosión, sin embargo los ríos acusan un reciente proceso de rejuvenecimiento que sólo se expresa en los cauces. Estas características son generales para la Pampa hundida, una faja de continuo descenso relativo entre dos megafracturas, colmatada de sedimentitas que en la parte superior son del tipo loess o limo loessoide, con buen desarrollo de suelos, drenaje deficiente y mínimas pendientes generales (0,05%).

El relieve general dentro de su uniformidad, permite ciertas diferenciaciones, siguiendo la pendiente del terreno en sentido O - E. A partir del borde occidental del área de estudio se define una franja de 50 Km denominado primer escalón que termina en una fractura que sigue aproximadamente el curso del río Ctalamochita.

Se trata de un área positiva y llana (Planicie aluvial), prácticamente sin drenaje superficial. El tramo del río Ctalamochita que la atraviesa presenta una planicie de inundación de unos 5 Km. de ancho desarrollada sobre su margen izquierda.

Un segundo plano morfológico o segundo escalón se desarrolla a continuación, hasta donde comienza el Arroyo Tortugas, a la altura de Saira.

Este plano comprende un área baja, con lagunas en su mitad occidental y una zona positiva sin drenaje superficial, en su parte E.

Se observa un tercer plano morfológico desde el límite referido, hasta el arroyo Tortugas, caracterizado por un suavísimo declive hacia el mencionado curso.

Consiste en un área de bajos con lagunas y drenaje deficiente que culmina al E en una megafractura, la cual constituye su límite con un cuarto plano morfológico elevado que se extiende hacia el E.

De las unidades cartográficas: Provincia Geomorfológica, Región Geomorfológica, Asociación Geomorfológica, se utiliza esta ultima, para la caracterización, dada la escala del presente estudio.

Asociación Geomorfológica: integrada por un conjunto de unidades menores que presentan formas ligadas a procesos morfogenéticos comunes, que pueden estar controlados por uno o más de los siguientes factores: litología, estructura y oscilaciones climáticas del Cuaternario. (1:100.000 – 1:500.000).

Asociación Geomorfológica "Derrames del Río Tercero": caracterizada por un conjunto de formas típicas de un sistema fluvial implantado en áreas de llanura, es decir: paleocauces, meandros abandonados, terrazas, albardones, derrames, etc.

Considerando los rasgos particulares de estas formas y edades relativas, es posible reconocer tres sectores:

Sector Occidental: se extiende desde la salida extraserrana del río Ctalamochita hasta la localidad de Pampayasta. Se distinguen paleocursos con sus respectivos albardones, con una dirección aproximadamente paralela al cauce actual. Estos albardones, deflaccionados por el viento, dieron origen a una secuencia de médanos de rumbo N - S.

En los interfluvios los materiales son eólicos, predominando la arena muy fina y el limo, y se distinguiéndose trazas de drenaje de tipo "estrellado".

Sector Central: se extiende desde la localidad de Pampayasta hasta la Ciudad de Villa María. El rasgo característico de este sector lo constituye un abanico de paleocauces meandriformes, que con el ápice ubicado aproximadamente en la localidad de Pampayasta se extiende a ambos lados del cauce actual. Algunos de estos cursos desaparecen en áreas aledañas, mientras otros, desaguan en el Río Ctalamochita.

Sector Oriental: caracterizado por depósitos de llanura de inundación, con paleocauces de muy pobre expresión. Es un área de paleoderrames no sujeta a la dinámica actual del Río Ctalamochita.

La evolución de la faja aluvial del río Ctalamochita ha estado y está controlada principalmente por la tectónica. Se trata de un río antecedente, bien encauzado en su alta cuenca donde la influencia tectónica es más marcada, en su tramo medio presenta evidencias de intensa actividad migratoria, controlada por rasgos estructurales.

Los paleoderrames del sector oriental corresponden a un período en el cual el río alcanzaba un nivel de base local, distribuyendo su carga arealmente.

En la actualidad, el nivel de base a descendido, respondiendo a movimientos neotectónicos que determinaron el ascenso diferencial y basculamiento de bloques, de forma tal que el río se encajona ajustando su curso a un lineamiento de rumbo aproximado O – E.

II.1.3. Sismología

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

Según la zonificación sísmica especificada en este reglamento, el área de estudio se encuentra dentro de la zona "0", de muy reducida peligrosidad sísmica.

II.1.4. Climatología

El área se encuentra dentro del clima templado mediterráneo, con veranos térmicos extendidos (entre mediados de Octubre a principios de Abril), inviernos térmicos reducidos (desde mediados de Junio hasta fines de Agosto) y períodos de heladas entre la segunda quincena de Mayo y la primera quincena de Septiembre. Presenta una temperatura media de 16,5ºC y una amplitud de 14,5ºC entre el mes más cálido (Enero:23,9ºC) y el más frío (Julio:

9,4ºC). En verano la temperatura puede llegar y aún superar los 40ºC y en invierno descender por debajo de los -10ºC.

Los vientos dominantes provienen del sector N, con una frecuencia anual de 29 % y una velocidad media de 14 km/hora. En la zona, la dirección predominante de los vientos (90%) es de Norte a Sur, correspondiéndose el resto en sentido inverso. ocasionalmente soplan fuertes vientos del SO (25 a 45 Km/h) con ráfagas de hasta 90 Km/h.

El número de calmas es bajo, principalmente en primavera (6%), coincidiendo en Septiembre con el mínimo de humedad relativa y el incremento de la temperatura; por lo tanto, se intensifica la desecación bio-ambiental y con ello la acción erosiva del viento.

La escasez de lluvias no se debe a un bajo promedio anual (que es superior a los 700 mm) sino a su distribución desequilibrada, ya que el 75% de la precipitación ocurre en los meses estivales y solo el 25% se reparte en el resto del año, siendo marzo el más lluvioso y julio el mes más seco. Esto determina una diferencia apreciable con respecto al régimen isohigro de la Pampa húmeda. Otra característica de este régimen es la extrema variabilidad de los promedios mensuales y anuales.

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

La distribución de las lluvias responde a las características generales de la región semiárida pampeana. Los meses de mayor precipitación se corresponden con el período estival, con una precipitación media anual regional de 772 mm.

Tabla I. Temperaturas (ºC)

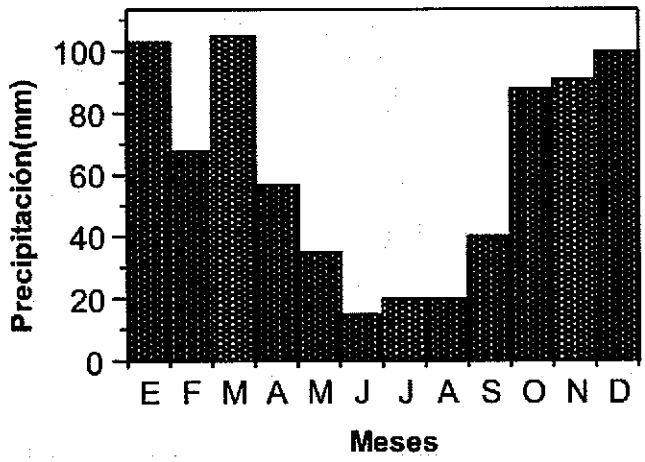
MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Media	24,6	23,1	21,6	17,8	14,6	10,8	10,4	12,1	14,3	17,4	21,0	23,3
Máxima	41,2	39,7	38,2	34,3	32,5	29,7	32,0	33,0	35,5	35,7	38,6	41,3
Mínima	7,8	7,0	1,5	-1,2	-4,0	-9,2	-10,6	-6,5	-6,2	-2,0	-0,3	4,2

Tabla II. Evaporación Media Mensual (mm)

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
286,6	224,6	190,4	166,6	129,6	106,6	111,8	153,9	176,2	173,6	208,6	255,1

Tabla III. Precipitaciones Medias Mensuales Regionales (mm)

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Media	110	95	111	53	26	17	19	15	37	75	98	114	772
Máx.	232	255	258	159	107	76	93	53	161	221	179	321	1.139
Min.	24	25	22	7	1	0	0	0	1	19	34	36	554



II.1.5. Calidad del aire: polvo y ruidos

Respecto de la calidad química del aire, puede considerarse que la misma es muy buena ya que el área se encuentra alejada de fuentes de polución atmosférica.

Sin embargo tal como se refleja en el punto anterior, la intensidad y permanencia de los vientos provoca la existencia de polvo en suspensión.

Por este mismo motivo, el nivel de base de ruidos medido en la zona es alto correspondiendo a una lectura de 55 a 65 dB.

II.1.6. Hidrología e Hidrogeología

La zona en estudio, se encuentra influenciada por el curso del Río Ctalamochita cuyas nacientes, se encuentran en la vertiente oriental de las Sierras Grandes, colecta las aguas que escurren entre el Cerro Negro y el Champaquí, situado en las Cumbres de Achala, hasta las que bajan de las altas cimas de la Sierra de Comechigones al N del Cerro de Oro.

Su cuenca activa, es la más extensa de todos los ríos del territorio de la provincia.

El río Ctalamochita, el más caudaloso de la Provincia de Córdoba, tiene un módulo promedio de 29 m^3/s. Circula con dirección aproximada O – E, con un cauce encajado, irregular y una pendiente aproximada del $5^0/_{00}$. Es considerado de aguas dulces hasta la unión con el Saladillo, posteriormente recibe un mayor aporte de sales con las aguas del Arroyo Tortugas y las del Santa Lucía.

A lo largo de su recorrido, varia su morfología en función de las geoformas que atraviesa. Se reconocen 3 geoformas con marcado control estructural, definidas por tres grandes bloques que se conocen como: pampa elevada, pampa hundida y pampa levantada.

La primera comprende el piedemonte y una angosta faja occidental de la llanura.

La segunda se caracteriza por su continuo hundimiento y fondo plano.

La tercera presenta mayor altitud, debido a que a medida que descendía, se colmataba con sedimentos más recientes lo que permitía mantener una mayor altura relativa.

SECRETARIA DE MINERIA CORDOBA 15

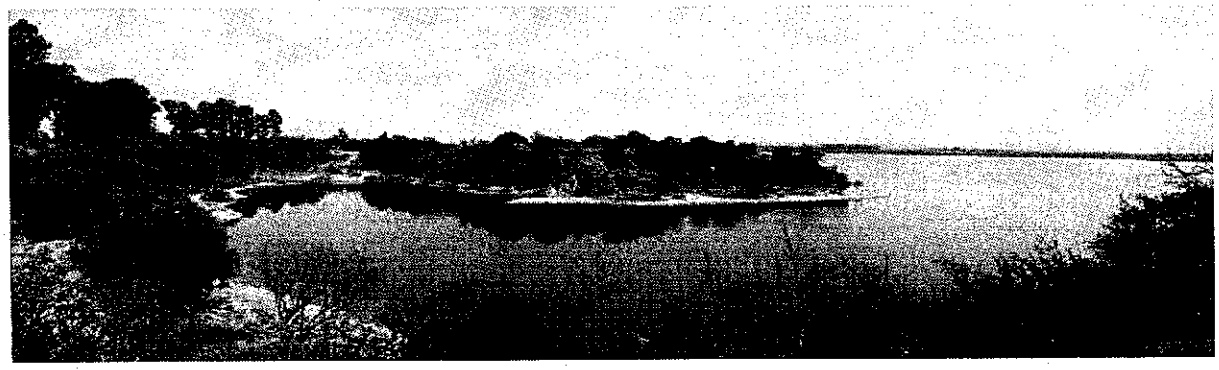
El comportamiento del cauce en distintos ambientes, hace que se pueda dividir al mismo en..... tres tramos:

✓ Un primer tramo desde el Embalse de Piedras Moras hasta unos 18 Km al E de Villa Ascasubi. El trazado del río está caracterizado por la presencia de bancos alternados, con dirección predominante O -E.
El cauce muestra una morfología de un río con trazos rectilíneos, el ancho varía entre 20 y 50 metros, no se observan meandros y en sectores se detectan gran cantidad de cárcavas, algunas de varios metros de profundidad y más de 1 Km de longitud.

✓ El segundo tramo se desarrolla desde la línea de la falla de Hernando-Alejandro Roca hasta unos 5 Km al O de Villa María; se diferencia del anterior por un cambio en su dirección general, doblando hacia el E - SE. El trazado es de tipo meandriforme, con una sucesión de meandros de pequeño radio, este segmento corresponde al primer tercio de recorrido del río en la pampa hundida.
La morfología del curso es la de un río con cauce anastomosado, que se extiende entre la localidad de Pampayasta y la ciudad de Villa María.
El cauce presenta numerosos brazos, separados unos de otros por barras areno-limosas sobre las que se asienta abundante vegetación. En este tramo el río deposita la mayor parte de material grueso.

✓ El tercer tramo se extiende (fuera del ámbito del área en estudio) desde unos 3 Km. aguas arriba de Villa María hacia el E hasta su desembocadura en el Paraná como río Carcarañá. El trazado es meandriforme, con diseño de red hidrográfica más densa, con formación de lagunas, muchas de las cuales son temporarias.
La morfología del curso es la de un río con cauce meandriforme, que se extiende entre la ciudad de Villa María hacia el E - SE.

Ficha Técnica del Dique Piedras Moras.



Curso de agua: río Ctalamuchita.

Propósito: abastecimiento de agua potable, riego, generación de energía y atenuación de crecidas.

Finalización de la obra: 1979

Cuenca de alimentación: 3.770 kilómetros cuadrados.

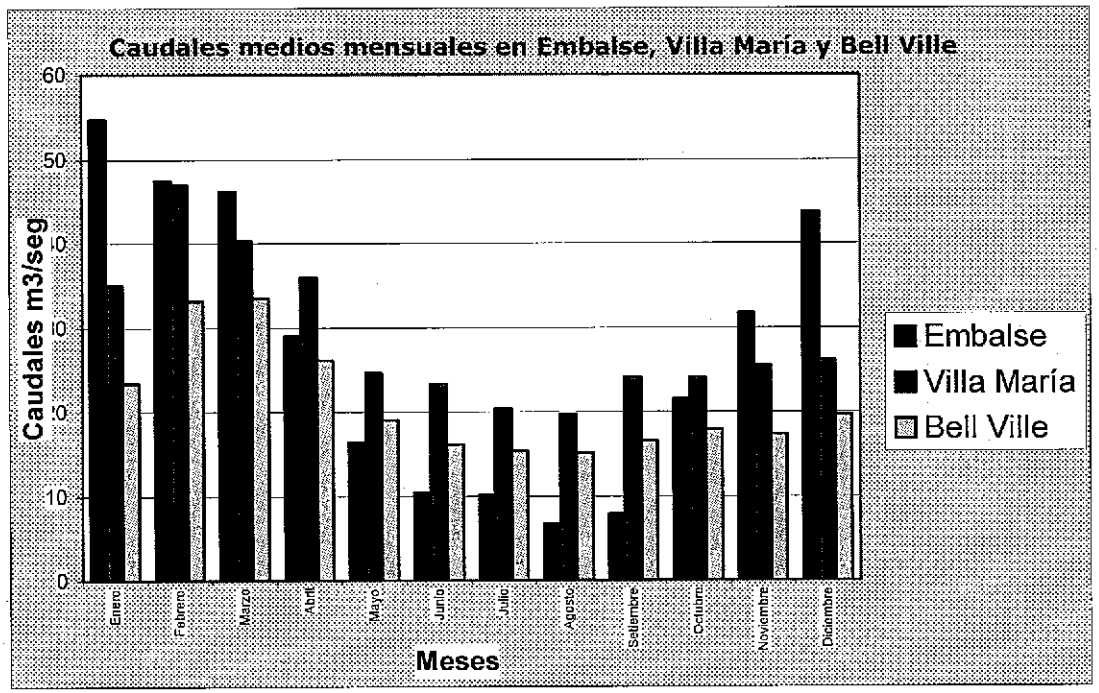
Cota de vertedero: 26 metros.

Precipitación media anual en cuenca: 630 milímetros.

Superficie del lago: 589 hectáreas.

La variación anual de los valores de caudal se distribuye de igual manera que las variaciones de la precipitación, con un comportamiento claramente estacional.

Se presenta un gráfico comparativo de las variaciones anual del caudal en tres puntos de la cuenca (Embalse, Villa María y Bell Ville).



El registro de caudales del curso de agua considerado tiene un patrón estacional significativamente homogéneo, este gráfico muestra que el período de aguas bajas corresponde a los meses de junio - octubre y el período de aguas altas corresponden a los meses de enero, febrero, marzo y abril.

Calidad de los cuerpos de agua superficial en el área de estudio
Caracterización geoquímica de las aguas

Teniendo en cuenta la información existente se puede observar la composición iónica de las aguas superficiales en el tramo del río Ctalamochita entre Río Tercero y Villa María.

Según los datos consultados la composición varía de dominantemente bicarbonatadas a dominantemente sulfatadas, pasando por términos intermedios.

Por otra parte, la composición catiónica también muestra una gran variabilidad entre tipos cálcicos y dominantemente alcalinos a fuertemente alcalinos.

En la composición aniónica los valores extremos revelan aguas fuertemente bicarbonatadas, dominantemente cálcicas y dominantemente sulfatadas sódicas.

En cuanto a su clasificación en función de los valores del potencial redox y pH, se trata de aguas de tipo oxidante.

Geoquímica de las aguas de la cuenca del río Ctalamochita

La composición final de la mayoría de las aguas superficiales y subterráneas, es el resultado de la interacción del agua con las rocas que se encuentran cercanas a la superficie terrestre.

La composición inicial de un agua natural, también tiene vinculación directa con la composición del agua de lluvia, el polvo atmosférico y la contaminación antrópica.

Los valores medios en el área de la cuenca correspondiente al sector comprendido entre complejo ígneo-metamórfico y piedemonte oriental, revelan la presencia de aguas fuertemente bicarbonatadas, calcosódicas.

La media de sólidos totales disueltos denota aguas no salinas en las que el bicarbonato es el anión principal. A medida que las aguas continúan su escurrimiento hacia el ESE se producen cambios en las condiciones químicas, en especial aumentos en los valores de salinidad debido al gran aumento del contenido de sulfato que se constituye en el anión principal, acompañado por un aumento sensible en el contenido de cloruros; los cambios en la composición catiónica se traducen en un aumento notable del sodio, del potasio, magnesio y calcio.

Las aguas al abandonar la zona de recarga (ambiente de basamento cristalino) y la pampa hundida para penetrar en la pampa levantada, probablemente disminuyen su velocidad de escurrimiento, fenómeno que se traduciría en un contacto más prolongado con los sedimentos limoloéssicos. Una evidencia de ello es el aumento de los valores de pH de las aguas subterráneas, lo que le confiere una mayor reactividad química, con una mayor capacidad para poner en solución minerales silicatados.

Este fenómeno es muy importante y tiene clara manifestación en el aumento del contenido de sílice disuelta, cuyo valor medio aumenta al doble en el ámbito de la pampa levantada , con respecto a valores de aguas en el área de recarga.

En el ámbito de la llanura sudoriental, el contenido de sílice sigue aumentando. Paralelamente el contenido de sólidos totales disueltos crece y aumentan todos los aniones, manteniéndose el anión sulfato como el dominante.

En cuanto a los cationes, salvo el caso del calcio que decrece levemente, todos aumentan sus contenidos medios, duplicando en algunos casos sus valores, en particular el sodio.

El flúor tiene un comportamiento similar, duplicando sus valores medios en relación a los valores registrados en el área de recarga y en la de descarga.

Este incremento de los contenidos de flúor, está vinculado con las variaciones de composición de los sedimentos limo- loéssicos que intercambian iones con las aguas freáticas.

Se debe destacar, la alta proporción de constituyentes minerales de origen volcánico que caracterizan los sedimentos limo-loéssicos de la llanura sudoriental de la Provincia de Córdoba; en particular, los vidrios volcánicos que representan una alta proporción de los constituyentes de esos sedimentos.

Estos vidrios volcánicos de composición riolítica (>70% SiO_2), contienen concentraciones anómalas de oligoelementos (arsénico, selenio, vanadio, uranio, flúor, etc.) que conjuntamente a los valores de pH de esas aguas (entre 7 y 8,3) aseguran su capacidad de solubilización. A su vez el bajo grado de cristalinidad, desarrollado por estos materiales le confieren una alta vulnerabilidad a los procesos de meteorización, disolución y consecuentemente, facilidad para ceder oligoelementos al agua subterránea.

Por otro lado, la disponibilidad de energía potencial (energía termoquímica) para producir el fenómeno y las características hidráulicas de las aguas del área (en especial en el sector de la llanura sudoriental), representada por una velocidad lenta de escurrimiento con mayor tiempo de contacto entre el agua y el sedimento, favorece el desarrollo de fenómenos termoquímicos entre esas dos fases.

En consecuencia, los vidrios volcánicos constituyen la fuente de contaminación natural más importante de flúor, arsénico, selenio, vanadio, etc. en la cuenca del río Ctalamochita.

Caracterización de cuerpos de agua subterránea en el área de la obra

En líneas generales, el escurrimiento subterráneo observa el mismo sentido que el superficial, pero se ve dificultado por el control tectónico que originan las estructuras de orientación N - S y transversales a la pendiente general.

La capa freática de aguas salobres, se encuentra a profundidades variables, entre 3 y 15 metros, generalmente con altos contenidos salinos y de sulfatos, contribuyendo a este hecho la baja permeabilidad relativa de los suelos, el drenaje deficiente y la evapotranspiración muy intensa en toda la región.

Un primer acuífero, entre los 20 y 60 metros de profundidad, con espesores de 7 a 10 metros en capas arenosas dentro del Pampeano, proporciona volúmenes limitados de agua, también salobre. En la base del Pampeano, entre los 80 y los 120 metros de profundidad se encuentran las Arenas Puelches que presentan una potencia variable, pero comúnmente de 30 a 50 metros. Constituyen el mejor acuífero de la región, el agua también es salobre, pero aceptable para consumo humano y del ganado.

En la zona urbana son aprovechados para uso fabril el acuífero II y III siendo utilizado el acuífero freático para uso domiciliario.

Se han hallado acuíferos confinados entre los 300 y los 350 metros de profundidad, con buena producción pero por lo general, con tenores salinos muy elevada.

II.1.7. Edafología

Caracterización de los suelos en el área de influencia de la obra

De acuerdo a la clasificación taxonómica de la Hoja 3363-2, se reconocen en el área dos complejos de series de suelos.

El Complejo Pampayasta (afectado por la explotación) corresponde a suelos fluviales y arenosos de albardones y paleocauces. Los suelos presentan drenaje excesivo y la baja retención de humedad acentúan la limitación climática. En general son suelos aptos para pasturas.

El segundo Complejo es el Manfredi 5, está localizado en los planos deprimidos de depósitos loéssicos con moderado a buen drenaje. Son suelos agrícolas, pero la alcalinidad limita la elección de cultivo, lo cual debe integrarse con rotación de pasturas.

En cuanto al nivel de degradación, el complejo más afectado es el Pampayasta 1 debido a que el mismo es completamente removido durante la etapa de destape que requiere la explotación arenera.

Nivel de degradación en el área de influencia de la obra

En el entorno de la obra minera, no se presentan evidencias de deterioro del suelo.
Se observa un estado general de equilibrio con el medio, no registrándose procesos de degradación, aún cuando los suelos se encuentran sometidos a explotación agrícola-ganadera regular.

Suelos

La generalidad de los suelos circundantes al curso del río Ctalamochita son suelos aluviales de áreas de derrames con zonas donde hay algunas fases anegables y con problemas de alcalinidad y salinidad alternando con fases bien drenadas.

La textura de los suelos es franco arenosa, a arenosa con baja capacidad de retención de agua. Las clases de usos predominante van de IV a VI y en algunas zonas muy reducidas hay clases II y III.

El uso principal que deberían tener estos suelos es ganadero, aunque cada vez más se observa el avance de la agricultura sobre la ganadería, con la implicancia que esto conlleva.

En el sector comprendido por la hoja Nº 3363-10 Bell Ville aparecen unidades con una amplia variedad de suelos arenosos, vinculados a meandros abandonados y paleocauces.

En el sector del área comprendido por la hoja Nº 3363-9 Villa María, predominan unidades que se ubican a ambas márgenes del río Ctalamochita y está constituida por suelos de composición granulométrica muy heterogénea que varían según la posición topográfica. Se han desarrollado a partir de materiales fluviales modernos y sedimentos loéssicos.

Presentan perfiles levemente desarrollados, con poca diferenciación de horizontes genéticos o discontinuidades litológicas y suelos enterrados. La limitación principal es la climática natural del área que se encuentra con la baja retención de humedad de los suelos más arenosos.

En el sector del área comprendido por la Hoja Nº 3363-2 Oliva se encuentran unidades donde los suelos se han desarrollado a partir de sedimentos fluviales de textura franco-arenosa a arenosa-franca; presentan un drenaje excesivo y asociados a sectores deprimidos del paisaje se encuentran suelos salinos-alcalinos y con drenaje imperfecto.

En la Hoja Nº 3363-17 Marcos Juárez se encuentran unidades con pendientes largas y suaves que bajan de las lomas hacia la margen oeste del río Ctalamochita. La inclinación del terreno y el escurrimiento moderado, han sido factores por el cual estos suelos han sufrido una pequeña pérdida (3 a 5 cm) del horizonte superficial por arrastre. Es notable también la presencia de alcalinidad y salinidad a partir de los 30 cm. de profundidad.

SECRETARIA DE MINERIA CORDOBA 20

El área en estudio corresponde al dominio de las planicies orientales y en ella se observan tres asociaciones de suelos. Los suelos dominantes son: en la primera asociación Brunizems máximos con fuerte B textural (argílico) y Brunizems mínimos; en la segunda Brunizems medios a máximos, con B textural moderados y débiles; y en la tercera asociación Brunizems mínimos sin B textural , en la parte oriental a Brunizems regosólicos y regosoles, en la occidental. En los tres aparecen asociados suelos salinos-alcalinos.

La distribución de los grandes grupos de suelos está relacionada con la topografía. Los grupos presentes en el área de estudio son: Brunizems medios y mínimos (Haplustoles típicos y Argiustoles típicos); Brunizems (Argiudoles típicos); hidromórficos y salinos-alcalinos (Argiacuoles, Natracuoles, Natracualfes , etc.) en bajos mal drenados del primer y segundo escalón estructural; Brunizems con horizonte B2 textural (Argiudoles típicos) y con B2 no textural (Hapludoles típicos) en planos altos del primer y segundo escalón estructural; Brunizems mínimos (Hapludoles típicos); y Brunizems mínimos (Haplustoles típicos) y Brunizems regosólicos (Haplustoles énticos).

Suelos del Sector de estudio:

a) Geoformas consolidadas:

Nivel 1
Presenta principalmente materiales de granulometría fina que pertenecen a facies de llanura de inundación. Asociados a éstos, se observan algunos paleocauces de poca envergadura, con sedimentos arenosos gruesos y gravas. Su génesis está relacionada a procesos hidrodinámicos de menor energía que los actuales.

Los suelos muestran un alto contenido de materia orgánica y gravillas dispersas en todo el perfil. En las facies de llanura de inundación se desarrollan Hapludoles típicos y Argiudoles, mientras que en los paleocanales se desarrollan Fluventes y Acuentes.

Nivel 2
Los depósitos más frecuentes son los correspondientes a facies de barra y canal con granulometrías medias y gruesas. Los suelos asociados son Udifluventes típicos.

b) Geoformas en consolidación
Son depósitos de llanura de inundación con acumulación en épocas de crecidas y en menor medida en etapas de actividad ordinaria del río.

Presentan suelos de tipo Fluventes, que se encuentran en sedimentos recientes en márgenes de río y planicies aluviales, son inundados reiteradamente y contienen con frecuencia material derivado de suelos anteriores.

II.1.8 Usos del suelo, usos del territorio
Regionalmente, en el mapa provincial de Aptitud y Uso de las Tierras del INTA, se incluye a los sectores en estudio dentro de la unidad cartográfica definida como G1/GA.

Esta clasificación está compuesta por dos aspectos: En primer término (numerador) la aptitud de uso del suelo, y en segundo término (denominador) el uso real del suelo.

Para la zona objeto de este estudio, corresponden las siguientes descripciones: