

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**PROYECTO
CANTERA "LAGUARDIA & Co."**

**UBICACIÓN:
CANTÓN "LA PAPAYA", MUNICIPIO DE CONCHAGUA,
DEPARTAMENTO DE LA UNIÓN**

SAN SALVADOR, ENERO DE 2006

TITULO Y AUTORES:

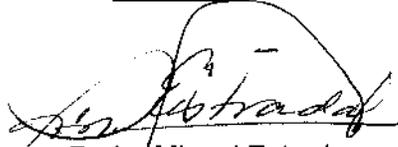
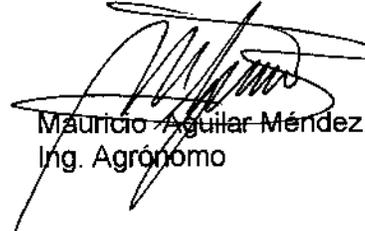
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**PROYECTO
CANTERA "LAGUARDIA & Co."**

TITULAR: *Mercedes A. Palma*

**CONSUELO MERCEDES ALTAMIRANO DE PALMA conocida por
MERCEDES ALTAMIRANO PALMA y Tributariamente como
CONSUELO MERCEDES ALTAMIRANO**

ELABORADO POR:

<u>NOMBRE</u>	<u>No. DE REGISTRO</u>	<u>ESPECIALIDAD</u>
 Pedro Miguel Estrada Ing. Civil e Hidrogeólogo (Coordinador)	REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS E INGENIEROS PEDRO MIGUEL ESTRADA AVELAR INGENIERO CIVIL Registro No. IC 9392 REPUBLICA DE EL SALVADOR C.A. RPSEA-0307	Hidrología, Hidrogeología
 Mauricio Aguilar Méndez Ing. Agrónomo	 ING. MAURICIO AGUILAR MENDEZ CONSULTOR AMBIENTAL REG. No. RPSEA - 0053 MARN El Salvador, C.A. RPSEA-0053	Suelos, Flora y Fauna
 Mabel de Sánchez Ing. Geólogo	(En trámite)	Geología y Geotecnia

INDICE

PAGINA

TITULO Y AUTORES	
RESUMEN EJECUTIVO	
INTRODUCCIÓN	1
1.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y DE SUS PRINCIPALES ELEMENTOS	1 2
1.1.- LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA	2
1.2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
1.2.1.- AREA DE EXPLOTACIÓN	4
1.2.2.- DESCRIPCIÓN DEL PLANTEL	4
1.2.3.- AREA DE TRITURACIÓN Y GALERA	5
1.2.4.- ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	5
1.3.- MANO DE OBRA REQUERIDA	6
1.3.1.- ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	6
1.3.2.- ETAPA DE EXPLOTACIÓN Y PROCESAMIENTO	6
1.3.3.- ETAPA DE CIERRE O ABANDONO	7
1.4.- DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA DE EXPLOTACIÓN	7
1.4.1.- ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE EXPLOSIVOS	8
1.4.2.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ALMACEN DE EXPLOSIVOS	9
1.4.3.- ETAPA DE OPERACIÓN	10
1.4.4.- ETAPA DE CIERRE DE OPERACIONES Y REHABILITACIÓN	10
1.4.5.- DESMONTAJE DE TRITURADORA E INSTALACIONES PROVISIONALES	11
2.- CONSIDERACIONES JURÍDICAS Y NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLES AL PROYECTO	12
2.1.- RESPECTO A LA AUTONOMIA DEL MUNICIPIO	12
2.2.- RESPECTO AL PERMISO AMBIENTAL	12
2.3.- RESPECTO AL CUMPLIMIENTO DE LA LEY FORESTAL	12
2.4.- RESPECTO A LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL	13

2.5.-	RESPECTO A LA CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA	13
2.6.-	RESPECTO A LA LEY DE MINERÍA	13
2.7.-	RESPECTO AL REGLAMENTO DE LA LEY DE MINERIA	14
2.8.-	RESPECTO A LA LEGALIDAD DE LOS TERRENOS	14
2.9.-	RESPECTO A LA LEY DE CONTROL Y REGULACIÓN DE ARMAS DE FUEGO, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ARTÍCULOS SIMILARES	15
2.10.-	RESPECTO AL REGLAMENTO DE LA LEY DE CONTROL Y REGULACIÓN DE ARMAS DE FUEGO, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ARTÍCULOS SIMILARES	15
3.-	MEDIO AMBIENTE FÍSICO	16
3.1.-	CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS	16
3.1.1.-	GENERALIDADES	16
3.1.2.-	FORMACIONES DIFERENCIADAS	16
3.2.-	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS E HIDROMETEOROLÓGICAS	17
3.2.1.-	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	17
3.2.2.-	CARACTERÍSTICAS HIDROMETEOROLÓGICAS	17
3.2.3.-	CLIMA	18
3.2.4.-	ASPECTOS PAISAJÍSTICOS	18
3.2.5.-	PROPIETARIOS DE LOS TERRENOS COLINDANTES	19
3.3.-	MEDIO AMBIENTE BIÓTICO	19
3.3.1.-	COMPONENTE SUELO	19
3.3.2.-	FLORA	20
3.3.3.-	FAUNA	20
3.3.4.-	BIOLOGÍA ACUÁTICA	21
3.4.-	MEDIO AMBIENTE SOCIO-ECONÓMICO	21
3.4.1.-	GENERALIDADES	21
3.4.2.-	ASPECTOS CULTURALES, SOCIALES Y SOCIO-ECONÓMICOS	22
4.-	IDENTIFICACIÓN, PRIORIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS DAÑOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA ACTIVIDAD	24
4.1.-	PRINCIPALES ACTIVIDADES DE LA EXPLOTACIÓN DE LA CANTERA	24
4.1.1.-	IMPACTOS POR ACTIVIDAD DE PREPARACIÓN DEL SITIO	24
4.1.2.-	MEDIO AMBIENTE IMPACTADO	25
4.1.3.-	CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS	25

4.2.-	LISTADO DE VERIFICACIÓN PARA LA SELECCIÓN DE LOS IMPACTOS	25
4.3.-	ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL. METODOLOGÍA	29
4.4.-	JERARQUIZACIÓN DE LA RELEVANCIA DE LOS IMPACTOS	30
4.4.1.-	MATRIZ DE RESULTADOS	31
4.4.2.-	RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL	31
5.-	DETERMINACIÓN, PRIORIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES	33
6.-	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL	42
7.-	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	43
8.-	CIERRE DE OPERACIONES Y REHABILITACIÓN DEL ÁREA	43

ANEXOS

ANEXO "A": CUADROS

ANEXO "B": FIGURAS

ANEXO "C": FOTOGRAFÍAS

RESUMEN EJECUTIVO

En el presente informe se describen los resultados del análisis sobre la factibilidad técnica, económica, social y ambiental del Proyecto de Explotación de la Cantera "LAGUARDIA & Co.", que se ubica en el Cantón La Papaya, Municipio de Conchagua, Departamento de La Unión, proyecto que sería desarrollado en un terreno propiedad de la Sra. Consuelo Mercedes Altamirano de Palma, previa aprobación y obtención de los permisos correspondientes.

El área del proyecto Cantera "LAGUARDIA & Co.", se localiza en la falda Norte del Volcán de Conchagua, a 2.5 kilómetros aproximadamente hacia el Sur de la Ciudad de La Unión.

El objeto de la explotación es atender la demanda de materiales pétreos (piedra en bruto, piedra cuarta, Grava No. 1, Grava No. 2 y chispa) para la industria de la construcción en la zona Oriental del país, tomando en cuenta que en la zona no existen explotaciones similares. Por otro lado, la Comisión Portuaria Autónoma (CEPA), con la ayuda del Gobierno de Japón, a través de la Agencia Internacional de Cooperación de Japón (JICA), ha iniciado la construcción de nuevas y modernas instalaciones en el Puerto Cutuco-La Unión, al Oriente del país, magna obra de ingeniería, que demanda grandes volúmenes de agregados y piedra en bruto para su construcción, lo que plantea una demanda adicional, que justifica la instalación de la Cantera proyectada.

Se ha programado un volumen de explotación promedio mensual de 10,000 m³ y un período de explotación de treinta (30) meses, proyectándose una explotación total de material rocoso durante el proceso de 300,000 m³ aproximadamente.

Las principales características de la explotación de la Cantera proyectada, se describe a continuación:

DESCRIPCIÓN	ÁREA
Área total del terreno	41.9 Has. (60 Mz.)
Área de explotación	50,000 m ² (7.0 Mz)
Descripción de área del Plantel:	
○ Oficinas	50 m ²
○ Bodega	25 m ²
○ Taller (Tipo galera)	200 m ²
○ Caseta de control y baño	15 m ²
○ Baños y duchas Oficina y taller	15 m ²
Área de acopio y zona de carga	3,200 m ²
DESCRIPCIÓN DE ÁREAS DE EXPLOTACIÓN (Ver Figura No. 4):	
○ Terraza No. 1:	6,500
○ Terraza No. 2:	9,100
○ Terraza No. 3:	9,960
○ Terraza No. 4:	8,780

Para el abastecimiento de agua potable para el consumo humano, lavado de agregados, riego de plantas a reforestarse y humectación (riego) de calle de acceso, el titular ha considerado la perforación de un pozo de 150 metros de profundidad con un caudal de producción estimado de 100 galones/minuto.

El costo de las medidas ambientales a implementar incluyendo la revegetación y su programa de mantenimiento durante dos años, a partir de la fecha de Cierre o Abandono de la Explotación, para lograr su adecuado desarrollo, asciende a la suma de TREINTA Y TRES MIL CIENTO 00/100 DOLARES (\$33,100.00), según se describe en el Cuadro No. 4, Implementación de Medidas Ambientales.

El Programa de Cierre de Operación y Rehabilitación de las áreas afectadas, se describe en el Cuadro No. 6 del presente informe.

Actualmente el terreno se utiliza con fines agrícolas, aunque la mayor parte se encuentra cubierto por vegetación arbórea, arbustiva y bosques bajos, que no obedecen a un cultivo planificado. El área total del terreno es de 41 hectáreas 93 áreas 45.8 centiáreas, equivalentes a 60 Manzanas, de las cuales el área ocupada por el proyecto es de 50,000 m² equivalentes a 7.0 Manzanas. En la Figura No. 3 del Anexo "B", se presenta el plano topográfico del terreno propiedad de la Sra. Consuelo Mercedes Altamirano de Palma, indicando el sector de la propiedad que ha sido seleccionado para el desarrollo del proyecto.

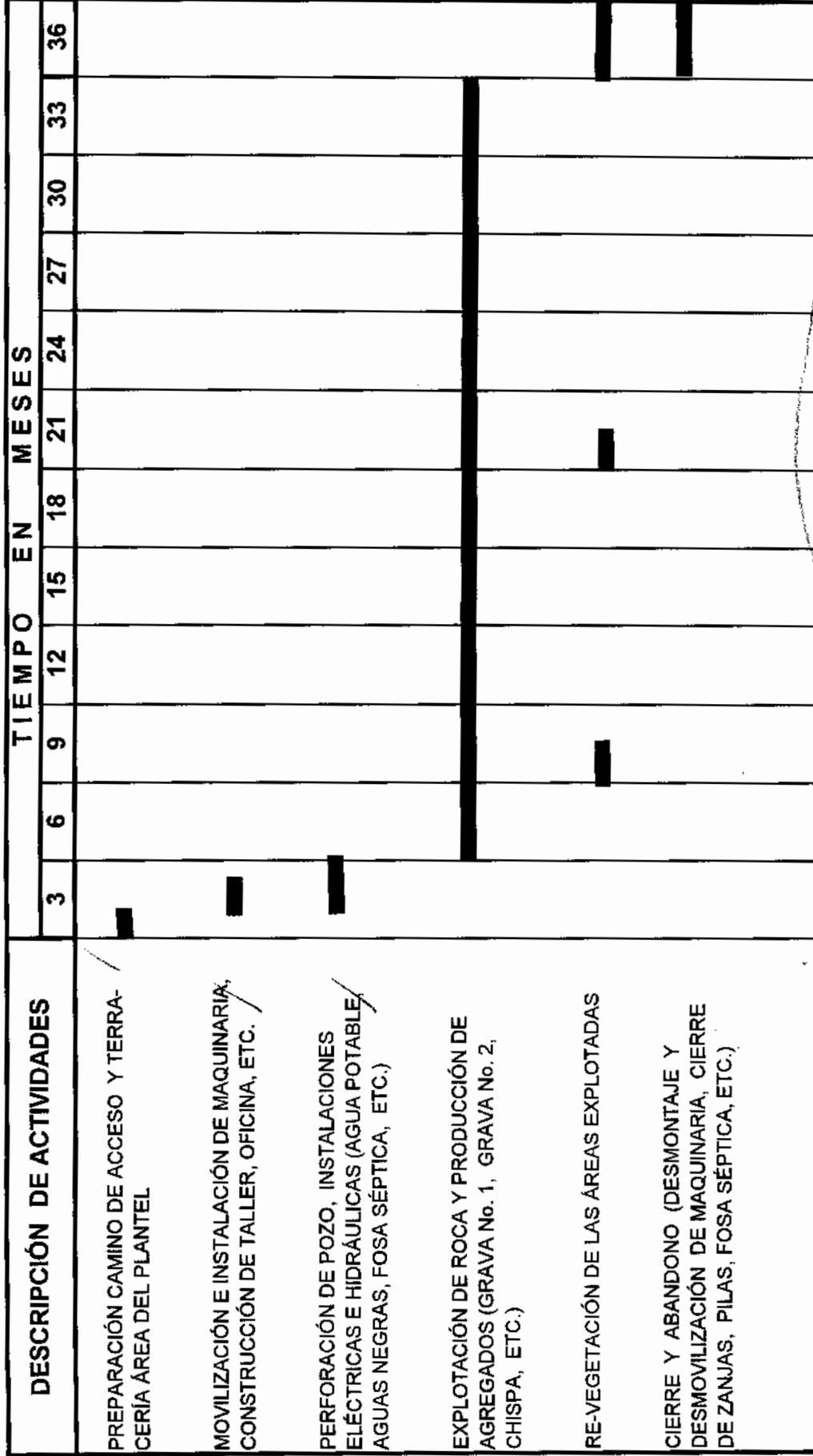
Al concluirse las operaciones de explotación de la Cantera, el área utilizada quedará conformada en terrazas bordeadas por taludes y bermas en las zonas de corte. La maquinaria será totalmente desmovilizada y las fosas y zanjas para la decantación de finos y zanjas de drenaje serán rellenadas. Las terrazas conformadas serán reforestadas progresivamente en la medida que se va explotando la Cantera, a fin de restituir y mejorar las condiciones ambientales originales para compensar la biomasa afectada durante el proceso.

A partir de las evaluaciones realizadas, se ha determinado que el proyecto resulta factible desde el punto de vista técnico-económico, social y ambiental, siempre y cuando se realicen las respectivas obras de prevención, atenuación y restauración de las áreas afectadas por la explotación.

A fin de mitigar o atenuar los impactos negativos ocasionados por la ejecución del proyecto, se ha propuesto la implementación de medidas ambientales, elaborándose el Programa de Monitoreo Ambiental, Costos y el Programa de Cierre de Operaciones y Rehabilitación de las áreas afectadas por el desarrollo del proyecto, los cuales se resumen en los cuadros del Anexo "A" del presente informe.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

CANTERA "LAGUARDIA & Co." - LA UNIÓN



Agricultura - Cronograma

NOTA: A partir del periodo de Explotación y su Cierre o Abandono, deberá considerarse un plazo adicional de dos (2) años para el mantenimiento (adecuado crecimiento) de los árboles sembrados para la restauración o recuperación de la vegetación afectada por el proceso de explotación de la Cantera.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio, contiene la Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A.) del Proyecto “**Cantera LAGUARDIA & Co.**”, el cual proyecta desarrollarse en un terreno propiedad de la Sra. Consuelo Mercedes Altamirano de Palma, que se localiza en el Cantón La Papaya, Jurisdicción de Conchagua, Departamento de La Unión.

El estudio se ha elaborado en base a los lineamientos de los Términos de Referencia emitidos por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) conforme a la Legislación Ambiental vigente.

La evaluación realizada se orienta hacia la explotación y procesamiento de material rocoso para la obtención de agregados pétreos (gravas, arenas y material selecto), describiéndose las actividades de funcionamiento de la cantera, proponiéndose las medidas pertinentes para la mitigación de los impactos negativos y positivos causados en el sitio del proyecto y su área de influencia y evaluándose de una manera objetiva, el manejo del área y el establecimiento de nuevas condiciones ambientales y socio-económicas en el área de influencia de la actividad.

Conforme a lo anterior, se establece que el objetivo principal del presente estudio, es evaluar los componentes ambientales existentes en el sitio del proyecto y su área de influencia, así como la de aplicar las medidas necesarias de mitigación de conformidad con el programa de manejo ambiental propuesto, para propiciar la conservación de los recursos ambientales y el desarrollo sostenible en el área del proyecto y sus alrededores.

El proyecto comprende la explotación de material pétreo y la instalación de una trituradora para producir agregados de diferentes granulometrías y su comercialización, tratándose por lo tanto de una actividad industrial que generará trabajo para la población que habita en la zona, contribuyendo a mejorar sus condiciones de vida, además de atender la demanda de materiales pétreos para la industria de la construcción generada en la zona Sur-Oriental del país, principalmente para atender la demanda que plantea la construcción del moderno Puerto de Cutuco, tomando en cuenta la escasez de industrias similares en la zona.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y DE SUS PRINCIPALES ELEMENTOS

1.1. LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN GEOGRAFICA

La **Cantera "LAGUARDIA & Co."**, se localiza en la falda Norte del Volcán de Conchagua, a 2.5 kilómetros aproximadamente hacia el Sur de la Ciudad de La Unión.

La cantera analizada se localiza entre las coordenadas cartográficas 244.1 a 244.7 de Latitud Norte y entre 624.8 y 625.5 de Longitud Oeste; entre las elevaciones 100 a 170 m.s.n.m.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objeto de la explotación es atender la demanda de materiales pétreos (piedra en bruto, piedra cuarta, Grava No. 1, Grava No. 2 y chispa) para la industria de la construcción, tomando en cuenta la escasez de explotaciones similares en la zona. Por otro lado, la Comisión Portuaria Autónoma (CEPA), con la ayuda del Gobierno de Japón, a través de la Agencia Internacional de Cooperación de Japón (JICA), ha iniciado la construcción de nuevas y modernas instalaciones en el Puerto Cutuco-La Unión, al Oriente del país, proyecto que demanda grandes volúmenes de agregados y piedra en bruto para su construcción, lo que plantea una demanda adicional, que justifica la instalación de la Cantera proyectada.

Por otro lado, el área de explotación proyectada, cubre menos del 12% de la superficie total del terreno, lo cual representa una ventaja adicional, ya que en el resto (\pm 53 Manzanas) se proyecta un desarrollo urbanístico de baja densidad, manteniendo ciertas zonas de protección forestal para mejorar las condiciones climatológicas y medio ambiente de la zona.

Al concluirse las operaciones de explotación de la Cantera, el área utilizada quedará conformada en terrazas, delimitadas por taludes y bermas en las zonas de corte. La maquinaria será totalmente desmovilizada y las pilas y fosas para la

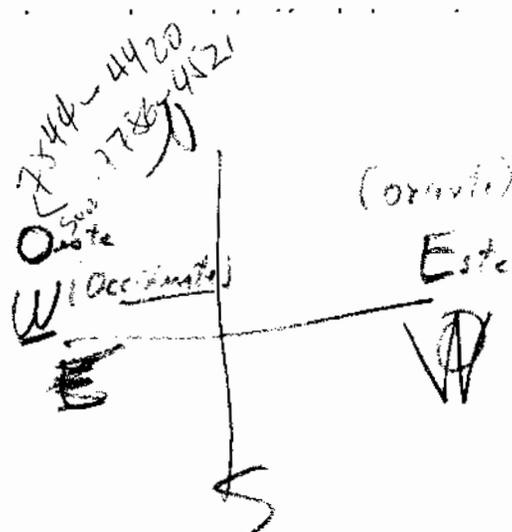
decantación de finos y las zanjas de drenaje, serán rellenadas y compactadas. Las terrazas conformadas serán reforestadas progresivamente en la medida que se va explotando la Cantera, a fin de restituir y mejorar las condiciones ambientales originales para compensar la biomasa afectada durante el proceso.

Actualmente el terreno se utiliza con fines agrícolas, aunque la mayor parte se encuentra cubierto por vegetación arbórea, arbustiva y bosques bajos, que no obedecen a un cultivo planificado. El área total del terreno es de 41 hectáreas 93 áreas 45.8 centiáreas, equivalentes a 60 Manzanas, de las cuales el área ocupada por el proyecto es de 50,000 m² equivalentes a 7.0 Manzanas. En la Figura No. 3 del Anexo "B", se presenta el plano topográfico del terreno propiedad de la Sra. Consuelo Mercedes Altamirano de Palma, indicando el sector de la propiedad que ha sido seleccionado para el desarrollo del proyecto, el cual está comprendido entre las elevaciones 125 a 167 m.s.n.m., que corresponden a las cotas límites del área a explotarse.

El terreno donde se localiza la Cantera proyectada está delimitada por los Propietarios siguientes: Hacia el ~~Sur~~ por Consuelo Rodríguez ; hacia el ~~Norte~~ y ~~Occidente~~ por la Hacienda "Santa Anita" ; hacia el ~~Occidente~~, por el Sr. Antonio Álvarez y los Señores Bernardo y Esteban Gallegos.

El área conside
el terreno de l
los terrenos c

En la Figura 1
"LAGUARDIA"
Sur de la Ciud
de acceso al
hacia el Sur de



e localiza exclusivamente en
considera que no afectará a

de ubicación de la **Cantera**
as y urbanísticas del sector
cándose el trazo del camino
aproximada de 600 metros
cientemente terminado.

INGRESO DE CORRESPONDENCIA / GESTION AMBIENTAL

Referido al Proyecto No

5189

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

3965

De CONSUELO MERCEDES ALTAMIRANO DE PALMA

Para D.G. FRANCISCO PERDOMO

23/03/2006 11:24:19a.m.

Gestion Ambiental

Recibido en gestiones/06
cc

5189

Asunto REMITEN PUBLICACIONES EN ORIGINAL Y COPIA DEL DGA 5189.-

MARGINACION DE CORRESPONDENCIA

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Acusar de Recibo | <input type="checkbox"/> Analizar/Informarme |
| <input type="checkbox"/> Agradecer | <input type="checkbox"/> Discutir Conmigo |
| <input type="checkbox"/> Programar | <input type="checkbox"/> Emitir Opinion |
| <input type="checkbox"/> Preparar Respuesta | <input type="checkbox"/> Opinar Conjuntamente |
| <input type="checkbox"/> Preparar Respuesta Conjunta | <input type="checkbox"/> Proceder Conformidad |
| <input type="checkbox"/> Preparar Respuesta a la Brevedad | <input type="checkbox"/> Representarme |
| <input type="checkbox"/> Tomar Nota | <input type="checkbox"/> Designar Representante |
| <input type="checkbox"/> Tomar Nota / Devolver | <input type="checkbox"/> Archivar |
| <input type="checkbox"/> Favor Encargarse | <input type="checkbox"/> Dejar Pendiente |
| <input type="checkbox"/> Explicarme Esto | <input type="checkbox"/> Para Información |

A:

Notas *Ing. Manuel Sarmiento*

ENTREGADO 23 MAR 2006

[Signature] 12:30 pm

RECIBIDO 23 MAR 2006

23/03/2006 11:24:22a.m.

5189

ING. FRANCISCO A. PERDOMO LINO.

DIRECTOR DE GESTION AMBIENTAL
MINISTRO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (MARN).

DIRECCION GENERAL DE PARTICIPACION CIUDADANA.

Presentes.

CONSEJO MERCEDES ALTAMIRANO DE PALMA conocida por MERCEDES ALTAMIRANO PALMA y tributariamente como CONSEJO MERCEDES ALTAMIRANO, de sesenta y nueve años de edad, Empresaria, del domicilio de La Unión, con Documento Único de Identidad número cero dos millones ciento ochenta y cuatro mil seiscientos veintiuno - tres, y con Número de Identificación Tributaria un mil doscientos ocho - ciento un mil treinta y cinco - cero cero uno - cuatro; a Usted respetuosamente le **EXPONGO:**

Que según oficio, de fecha veintidós de febrero del presente año, se mando a publicar por tres veces en un periódico de cobertura y circulación a nivel nacional, con el objeto de hacer del conocimiento del público del proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Cantera la Guardia & Co. Para que los interesados puedan en un plazo de diez días hábiles, expresando sus opiniones o hagan sus observaciones al respecto por escrito.

Las publicaciones anteriormente relacionadas fueron publicadas en la Prensa Grafica, la primera publicación salio el jueves dos de marzo, la segunda publicación salio el viernes tres de marzo y la tercera publicación salio el sábado cuatro de marzo del corriente año; es el caso que habiéndose transcurrido el plazo legal para que cualquier persona se haga presente hacer oposición u observación alguna y que hasta la fecha no habido ninguna es pertinente se de extienda el PERMISO DE CONCESIÓN DE:

P812

EXPLOTACION DE MATERIAL PETREO A FAVOR DE LA SEÑORA **CONSUELO MERCEDES ALTAMIRANO DE PALMA** conocida por **MERCEDES ALTAMIRANO PALMA** y tributariamente como **CONSUELO MERCEDES ALTAMIRANO**, Por todo lo anteriormente expuesto a ustedes con el debido respeto le PIDO:

Me acepte el presente escrito con las tres publicaciones en La Prensa Grafica. Que por este medio entrego.

Se otorgue a la brevedad posible los permisos y concesión para explotación pétrea que sobre una porción de un inmueble de mi propiedad ubicado é identificado en el presente tramite, registrado a mi favor bajo el número OCHENTA Y UNO del Libro CIENTO SESENTA del Registro de la Propiedad ya mencionado ha sido solicitada.

Anexo originales de publicaciones y copias correspondientes.

San Salvador, a los veintidós días del mes de marzo del año dos mil seis.

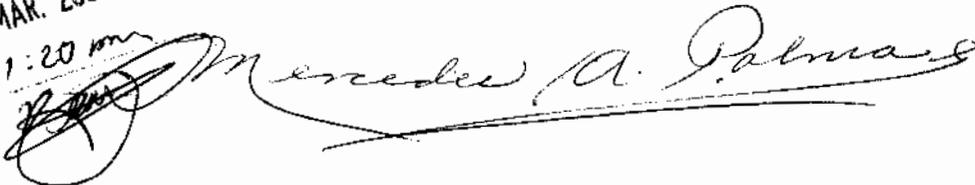
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
DIRECCION GENERAL DE GESTION AMBIENTAL

23 MAR. 2006

11:20 am

HRA:

MIN:


Mercedes A. Palma

1.2.1- AREA DE EXPLOTACIÓN. METODOLOGÍA

El área que se proyecta explotar es de 50,000 m² (7.0 Manzanas), la cual será sometida a una explotación progresiva, para lo cual se perforará con el Track-Drill, diseñando cuadrícula de tiraje, para luego utilizar los explosivos con el objetivo de fracturar la roca. En esta zona se movilizarán los cargadores, los camiones de volteo, el tractor y la pila para la humectación de materiales, cuando las actividades así lo requieran.

Se respetará una zona de protección mínima de 10.0 metros con los linderos de la Hacienda Santa Anita.

En el área de explotación se utilizará el equipo y maquinaria siguiente:

- 1 Track-drill con barrenos de 4 pulgadas
- 1 Compresor de 800 cfm.
- 1 Tractor D-8R, Marca CATERPILLAR
- 2 Cargadores 936-G, Marca CATERPILLAR
- 3 Camiones de Volteo de fuera de carretera de 25 Ton. de capacidad
- 1 Camión cisterna (pipa) con capacidad de 8 m³ (2,000 galones)
- 1 Tractor D-6R, Marca CATERPILLAR (para acopio o descapote)

1.2.2.- DESCRIPCIÓN DEL PLANTEL

La infraestructura a desarrollar en el plantel en un área de construcción de 300 m², serán oficinas administrativas de sistema mixto, bodega de materiales e insumos y taller, sistema galera de madera con lámina y un local de sistema mixto con paredes de concreto reforzado para almacenar los explosivos; el cual estará separado de las demás instalaciones, estimándose las áreas siguientes:

Oficinas	50 m ²
Bodega	25 m ²
Taller	200 m ² (Tipo galera)
Caseta de control y baño	15 m ²
Baños y duchas Oficina y Taller	15 m ²
Área de acopio y zona de carga	±3,200 m ²

Descripción de áreas de explotación (Ver Figura No. 4):

- Terraza No. 1: 6,500
- Terraza No. 2: 9,100
- Terraza No. 3: 9,960
- Terraza No. 4: 8,780

En el plantel se instalará la siguiente maquinaria:

- 1 Trituradora Marca TELSMITH, con surtidores de agua para mitigar el polvo, con capacidad de trituración de 50 m³ por hora, comprendiendo 3 etapas de trituración:
 - ✓ Quijada de 30" x 42"
 - ✓ Cono de Ø 4 1/2"
 - ✓ Impactor de eje vertical
- 1 Planta generadora de energía eléctrica Marca CATERPILLAR de 725 KW, a base de Diesel.

1.2.3.- AREA DE TRITURACIÓN Y GALERA

En un área de ±4,000 m² se instalará el campamento con oficinas, galeras, taller, trituradora, máquinas móviles y material acopiado, tanto en bruto como triturado. Las aguas residuales provenientes de la trituración, serán descargadas en Pilas Decantadoras de los materiales finos, descargándose el efluente hacia la Quebrada Estacionaria "Chepegual" que se ubica hacia el Nor-Oriente del área de explotación. Los desechos sólidos serán recolectados en contenedores que se colocaran en sitios establecidos dentro del campamento y posteriormente serán incinerados en una fosa construida para tal efecto.

1.2.4.- ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Para el abastecimiento de agua potable se ha considerado la perforación de un pozo profundo y su equipamiento, para cubrir la demanda de los trabajadores y el

lavado de los agregados y el riego periódico de la calle de acceso para evitar la generación y contaminación por el polvo. El pozo a perforarse será de las características siguientes:

Ubicación	: Próximo a Plantel
Profundidad	: 150 metros
Diámetro de perforación	: Ø15"
Diámetro de revestimiento	: Ø8"
Tipo de tubería y rejilla de revestimiento:	Acero al cobre, resistente a la corrosión.
Caudal de producción estimado (Q)	: 100 Galones/minuto
Nivel estático estimado	: 90 metros
Estratigrafía probable	: Piroclásticos, sedimentos fluviales, lava volcánica y tobas
Costo estimado, incluyendo suministro e instalación de Equipo de Bombeo de 15 HP	: \$50,000.00

1.3.- MANO DE OBRA REQUERIDA

1.3.1.- ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Se estima la necesidad de emplear en esta etapa un total de veinticinco (25) personas por un tiempo de 1 mes, entre ellos: albañiles, mecánicos, soldadores, carpinteros, cuadrilla de topografía, bodeguero, vigilantes, motoristas y peones temporales.

1.3.2.- ETAPA DE EXPLOTACIÓN Y PROCESAMIENTO

Para esta etapa se estima una ocupación de treinta (30) personas con carácter permanente, constituidos por: personal Administrativo, Técnicos en Explosivos, Operadores, Mecánicos, Motoristas, Vigilantes y Ayudantes Generales. Los trabajadores de la Cantera serán dotados con equipo de protección (cascos,

guantes, mascarillas, cinturón, botas, etc.), el cual será renovado cada tres (3) meses, estimándose que serán equipados treinta (30) trabajadores, durante el proceso de explotación.

1.3.3.- ETAPA DE CIERRE O ABANDONO

Se estima una duración de 1 mes y una ocupación de quince (15) personas entre: Motoristas, vigilantes y peones temporales.

1.4.- DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA DE EXPLOTACIÓN

El proyecto tiene previsto explotar la cantera bajo el concepto de un desarrollo sostenible, en el sentido de disminuir el deterioro de las condiciones ambientales, incluyendo el paisaje natural, así como evitar los problemas de inundaciones y asolvamiento del terreno y áreas aledañas. Por tal razón, se ha planificado realizar detonaciones mínimas y controladas por lo que se espera que los fragmentos pétreos resultarán de pequeño diámetro reduciendo los problemas tanto al tráfico vehicular como el riesgo a las vidas humanas. Es importante señalar que el sitio de la cantera y sus alrededores, se encuentra casi deshabitado, lo que disminuye el riesgo de accidentes para las personas que habitan en el área de influencia.

El sistema de explotación tendrá como operación inicial, la remoción del material de descapote, estimándose un espesor promedio de 50 cm. de suelo orgánico y/o materiales arcillosos (material de desperdicio) que se ha originado por el proceso de meteorización de la roca. La explotación será efectuada en ladera de 10 a 15 metros de altura, con un frente de explotación de 60 a 100 metros de ancho, conformándose taludes de corte de pendiente variable, dependiendo del grado de consolidación de los estratos o capas que se vayan explotando, variando desde la relación 1H:1V, para estratos poco consolidados, hasta 1H:4V para estratos compactos o rocosos. Los taludes irán alternados con la conformación de bermas a cada 5 metros de altura con un ancho de 2 metros, alojando al pie del talúd una cuneta de sección triangular de 0.5 x 0.3 metros, como parte del drenaje superficial (Ver Figura No. 4).

La perforación de los hoyos para poner las cargas explosivas se efectuará con Track-Drill de aire comprimido, diseñando una cuadrícula de tiraje. Las mallas de perforación serán de 2 mts. X 2 mts. ó de 1.5 mts. X 2.5 mts.; el diámetro de los hoyos será de 4", cargándose cada hoyo con una columna de explosivos constituida por una sucesión de cartuchos de emulsión Powermax y el explosivo Pellite, el cual será activado por un cordón detonante.

Se construirán terrazas tipo bancal de 0.5 mts. de altura x 3.0 metros de ancho en la zona de explotación, con la finalidad de disminuir los impactos negativos atribuibles a la explotación.

1.4.1.- ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE EXPLOSIVOS

Los explosivos se almacenarán bajo estricto control en una bodega construida especialmente para ese fin y guardando todas las recomendaciones sobre su manejo. Los explosivos se utilizarán como máximo 3 veces a la semana para desprender quinientos metros cúbicos (500 m³) por tiro, utilizando una caja de dinamita por mes, mecha de cohete con Clorato, cordón detonante y retardos, gestionándose en el Ministerio de Defensa y Policía Nacional Civil, el Permiso correspondiente para su transporte, almacenaje y uso de explosivos.

Los volúmenes de extracción de piedra en bruto, será de aproximadamente 500 m³ diarios. Se trabajara en terrazas de 100 x 100 metros para un libre movimiento de la maquinaria.

El suelo no utilizable a remover será de aproximadamente 1,000 m³ al mes, el cual será utilizado para rellenar las depresiones naturales existentes, acopiándose el suelo restante, para luego ser reutilizado en la restauración de las áreas explotadas.

Considerando los riesgos de este tipo de actividad, la zona será debidamente señalizada.

1.4.2.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ALMACEN DE EXPLOSIVOS

Área de construcción:	20 m ² (4 x 5 mts.)
Espesor de pared:	30 cm.
Sistema de construcción:	Mixto
Altura de techo:	3.0 metros
Material de techo:	Losa de Concreto Reforzado de 0.10 m.
Puerta:	Metálica de 1.20 x 2.40 metros

Otras características:

- Construcción totalmente hermética al calor e intemperie. Las cantidades de material explosivo almacenado consistirán en una caja de dinamita y una caja de Pellite mensual.
- El material explosivo almacenado será colocado a una distancia de 15 cm. de las paredes y pisos en forma ordenada y organizada sobre entarimados de madera que separen pisos y paredes, para evitar la posibilidad de una explosión accidental.
- La pintura exterior del Almacén, deberá ser de color blanco u otro color claro, para reflejar la luz solar y evitar el calentamiento de las paredes.
- El Almacén tiene que ser administrado por una persona que llevará el control de ingresos y egresos del material explosivo; así como del orden y la limpieza del mismo.
- El depósito estará localizado por los menos a 50 metros de cualquier otra construcción y será vigilado las 24 horas del día durante toda la semana. El almacén deberá permanecer cerrado.
- No deberá existir basura ni maleza en un radio mínimo de 10 metros y se colocarán rótulos de "PELIGRO EXPLOSIVOS" legibles a una distancia no menor de 50 metros.
- El local será utilizado exclusivamente para el almacenaje de explosivos, similares y accesorios relacionados.
- Tendrá sistema de pararrayos, extintores y cualquier otro medio apropiado para combatir incendios.

1.4.3.-ETAPA DE OPERACIÓN

Durante la etapa de operación de la Cantera, se estima que el volumen de material triturado será de 500 m³ /día equivalentes a 10,000 m³/mes. El método de procesamiento será por medio de una trituradora móvil de quijadas. La producción de agregados será de: grava ½" y ¾". El acarreo del material pétreo del sitio de explotación al área de la trituradora será por medio de tres (3) camiones de volteo fuera de carretera, de 25 Toneladas de capacidad.

En el plantel se le dará mantenimiento a la maquinaria, disponiéndose del aceite quemado en barriles, para luego ser comercializado con la empresa de Baterías RECORD.

1.4.4.- ETAPA DE CIERRE DE OPERACIONES Y REHABILITACIÓN

Esta etapa comprende la aplicación de programas de restauración del sitio, especialmente en aquellos lugares, donde debido al agotamiento del material pétreo, la zona es abandonada por las actividades de extracción, trituración e instalaciones provisionales, describiéndose a continuación las medidas propuestas:

- Las pendientes de los taludes deberán garantizar su estabilidad
- La restauración de las áreas explotadas se irá haciendo simultánea con la extracción.
- El terreno será reacondicionado con el objetivo de recuperar sus características originales.
- La restauración será adecuada a la topografía circundante de modo de facilitar el establecimiento definitivo de la vegetación, evitar riesgos o inconvenientes para personas o animales y asegurar el escurrimiento superficial de las aguas pluviales hacia los drenajes naturales del terreno.
- El suelo orgánico descapotado será la última capa a colocarse, de manera que se pueda restaurar fácilmente la configuración del terreno y la vegetación natural de la zona.

1.4.5.- DESMONTAJE DE TRITURADORA E INSTALACIONES PROVISIONALES

Una vez terminado el programa de explotación de los materiales rocosos, se deberán retirar cercos perimetrales, divisiones, rellenar las fosas de captación de lavados y de incineración de basura, levantar piso de concreto del taller, desmontar la maquinaria y equipo, etc.

Solo podrán mantenerse los elementos que signifiquen una mejora a la propiedad, desde el punto de vista ambiental, o tengan un uso posterior, claro, determinado y beneficioso para la Comunidad, debiendo contarse con una carta del Propietario autorizando la mejora.

Los sectores del camino de acceso y de circulación interna que queden fuera de uso, deberán ser escarificados, nivelados, compactados o acondicionados.

El área de trituración y campamento será objeto de recapotaje con suelo orgánico proveniente del descapote, previo el ablandamiento necesario con RIPPER (Tractor) para favorecer el rebrote de gramíneas ú otro cultivo adecuado a las condiciones climáticas de la zona.

2. CONSIDERACIONES JURÍDICAS Y NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLES AL PROYECTO

Las consideraciones jurídicas y de normativa ambiental relacionada con las actividades del presente proyecto, aparecen referidas en las siguientes normas, leyes y reglamentos.

2.1.- RESPECTO A LA AUTONOMIA DEL MUNICIPIO

Relacionado con la autorización y fiscalización de las obras particulares y protección de los recursos naturales, según el Código Municipal de la Alcaldía de La Unión.

2.2.- RESPECTO AL PERMISO AMBIENTAL

Ley del Medio Ambiente (Decreto No. 233, Diario Oficial Tomo No. 339, de fecha 4 de mayo de 1998) Art. 21 “toda persona natural o jurídica, deberá presentar el correspondiente estudio de Impacto Ambiental para ejecutar las siguientes actividades: literal “e” “EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y PROCESAMIENTO INDUSTRIAL DE MINERALES Y COMBUSTIBLES FÓSILES”.

2.3.- RESPECTO AL CUMPLIMIENTO DE LA LEY FORESTAL

En caso que fuese necesario la tala de árboles amenazados o en peligro de extinción ubicados en el área del proyecto, el dueño deberá solicitar el permiso al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), a través de la Dirección de Recursos Naturales Renovables (Departamento Forestal), quienes evalúan la solicitud de acuerdo al listado de Flora y Fauna Amenazadas o en Peligro de Extinción, regulada en Art. 611 y Art. 42 de la Ley de Parques y de Vida Silvestre Decreto Legislativo No. 844 Diario Oficial Tomo 323 No. 96 del 25 de mayo de 1994.

2.4.- RESPECTO A LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

El propietario que ejecuta un proyecto, esta en la obligación de dar aviso a la Dirección de Patrimonio Cultural (CONCULTURA) sobre algún hallazgo arqueológico, en caso de no hacerlo se secuestrarán los equipos y responderá jurídicamente por los daños ocasionados.

2.5.- RESPECTO A LA CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA

Normas precisas sobre protección, restauración, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales y del medio ambiente tal como lo expresan los Artículos 63, 69, 101, 106 y 107.

2.6.- RESPECTO A LA LEY DE MINERIA

Artículo 17 “La exploración, explotación y procesamiento de minerales y canteras deberá realizarse de acuerdo a las exigencias de la técnica e ingeniería de minas de manera tal que se prevengan, controlen, minimicen y compensen los efectos negativos que puedan causarse a las personas o al medio ambiente, en tal sentido se deberán tomar las medidas inmediatas necesarias para evitar o reducir tales efectos y compensarlos con acciones de rehabilitación o restablecimiento.

Artículo 30. La concesión de explotación de canteras, confiere al titular dentro de los límites de su área e indefinidamente en profundidad, la facultad exclusiva de extraer, procesar, transportar y disponer de las sustancias minerales para las cuales ha sido otorgada.

El inmueble en que se encontrare la cantera cuya explotación se requiere, deberá ser propiedad de la persona que lo solicita; de no hacerlo necesitara autorización de su propietario o poseedor, otorgada en forma legal.

Artículo 32. Son obligaciones del titular de la concesión para la explotación de canteras las siguientes:

- a) Explotar racional y sustentablemente los yacimientos minerales no metálicos de uso industrial; la dirección técnica de la explotación deberá estar a cargo de profesionales en materia de explotación de canteras.
- b) Elaborar un estudio sobre el impacto ambiental, en la forma indicada en el Art. 25, literal d).
- c) Pagar los impuestos, tasas o contribuciones fiscales o municipales que por otras leyes les corresponda.
- d) Constituir fianza o garantía suficiente a favor del estado, para responder por los daños y perjuicios que causen al mismo o a terceros.
- e) Rendir los informes que establece la presente ley y los que fuesen solicitados
- f) Iniciar las operaciones dentro del plazo de seis meses a partir de la vigencia del contrato
- g) Cumplir con las demás obligaciones que se deriven de la presente Ley, su reglamento y el contrato respectivo.

2.7.- RESPECTO AL REGLAMENTO DE LA LEY DE MINERIA

Artículo 2, numeral 2. **CANTERAS:** Se consideran canteras los yacimientos de piedras de construcción y de adorno, las puzolanas, turbas, mármoles, arenas, arcillas, cales, yesos y demás sustancias minerales generalmente usadas para la construcción, industrialización de materiales de construcción de ornamentación y la industria cerámica.

Artículo 20. **EXPLOTACIÓN DE CANTERAS.** La explotación de canteras por parte del estado no necesita concesión pero deberá explotarse racional y sustentablemente, tampoco se requiere la concesión para la explotación de arena de playas, de río y de cantos rodados.

2.8.- RESPECTO A LA LEGALIDAD DE LOS TERRENOS

El terreno donde se localiza el proyecto, se encuentra a nombre del Titular, Sra. Consuelo Mercedes Altamirano de Palma, según Testimonio de Escritura Pública del Registro de Propiedad de la Ciudad de La Unión.

2.9.- RESPECTO A LA LEY DE CONTROL Y REGULACIÓN DE ARMAS DE FUEGO, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ARTICULOS SIMILARES

Capítulo I, Art. 48 Para comprar explosivos en un establecimiento autorizado, el interesado deberá presentar requerimiento de compra al Ministerio de la Defensa Nacional dentro de un plazo de siete (7) días hábiles para la autorización o denegatoria de la solicitud presentada.

Art. 49. Sólo podrá venderse material explosivo a personas naturales o jurídicas que estén previamente autorizadas por el Ministerio de Defensa.

2.10.- RESPECTO AL REGLAMENTO DE LA LEY DE CONTROL Y REGULACIÓN DE ARMAS DE FUEGO, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ARTICULOS SIMILARES

Art. 68, 69, 96 y 97. "toda persona natural que se dedique a las labores de detonación de material explosivo de combinación química o artesanal, para fines lícitos, deberá obtener previamente autorización o permiso especial por parte del Ministerio de Defensa Nacional, para lo cual cumplirá los mismos requisitos que exige el Art. 23 de la Ley.

3.- MEDIO AMBIENTE FÍSICO

3.1.- CARACTERISTICAS GEOLOGICAS

3.1.1.- GENERALIDADES

Desde el punto de vista geológico, la **Cantera "LAGUARDIA & Co."**, se localiza dentro del accidente geo-morfológico identificado como Volcán de Concha-gua, distinguiéndose en sus faldas afloramientos de flujos de lava andesítica y basáltica, bloques rocosos de diferentes diámetros parcialmente meteorizados, cubiertas en parte por materiales piroclásticos y un suelo arcillo-rojizo, que se ha originado por la descomposición y meteorización de los materiales rocosos.

Las características geomorfológicas de la zona analizada son relativamente complejas en lo que respecta a su distribución espacial, edad geológica, origen, espesor, etc.

En el Mapa Geológico de la Figura No. 2, se describen las diferentes formaciones litológicas, así como las líneas de falla principales. A continuación se describen las características geo-morfológicas de las formaciones diferenciadas:

3.1.2.- FORMACIONES DIFERENCIADAS

Son los materiales de edad más reciente, cubriendo en gran parte los materiales:

- Lavas basálticas fracturadas y lavas escoriáceas de la Formación San Salvador.
- Lavas fracturadas de la Formación Cuscatlán.
- Tobas de la Formación Cuscatlán.

En el área del proyecto afloran principalmente rocas de origen volcánico que constituyen los materiales a explotarse. Superficialmente se distingue un suelo arcilloso rojizo que cubre parcialmente los afloramientos rocosos, el cual se ha originado a través del proceso de meteorización de los materiales rocosos.

3.2.- CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS E HIDROMETEOROLÓGICAS

3.2.1.- CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

Desde el punto de vista hidrográfico, la cantera proyectada se localiza dentro del Sistema Hidrográfico Sur del Volcán de Conchagua, distinguiéndose el curso de una Quebrada de régimen estacionario identificada bajo el nombre de "Chepegual", que converge hacia la Ciudad de La Unión (Ver Figura No. 1).

El uso del suelo en la zona alta y media del Volcán Conchagua favorece el régimen de escorrentía, regulando o disminuyendo los caudales de escurrimiento, ya que se observa una cubierta vegetal densa y permanente, constituida principalmente por cultivos de café y áreas boscosas.

En la zona baja sin embargo, dichas condiciones están siendo afectadas por el uso del suelo para cultivos limpios (cereales), así como por el desarrollo urbano, sub-urbano y lotificaciones generalmente ilegales, que en forma progresiva van surgiendo en los alrededores de la ciudad de La Unión y de Conchagua.

3.2.2.- CARACTERÍSTICAS HIDROMETEOROLÓGICAS

Por su ubicación próxima al área del proyecto, se ha tomado de base el Registro de las características hidrometeorológicas de la Estación Meteorológica de "La Unión", cuyos datos principales se resumen a continuación:

- Lámina de Precipitación Anual: 1,735 mm. (Promedio de 42 años de observación).
- Lámina de Precipitación Máxima: 2,484 mm. (Año Hidrológico 1955)
- Lámina de Precipitación Mínima: 1,082 mm. (Año Hidrológico 1967)
- Temperatura promedio anual: 27.8 oC
- Temperatura Máxima promedio anual: 34.4 oC
- Temperatura Mínima promedio anual: 23.1 oC
- Humedad Relativa del Aire promedio anual: 67%

- Nubosidad Promedio anual: 4.3 décimas
- Duración promedio anual de Luz Solar: 8.2 horas/día
- Evapotranspiración Potencial Anual,
según Hargreaves: 1,944 mm.

3.2.3.- CLIMA

Las características climatológicas de la zona donde se localiza el proyecto se han descrito en el sub-numeral 3.2.2, pudiendo agregarse la predominancia de vientos de dirección Este y velocidades promedio que varían desde 6 a 15 kilómetros por hora, aunque eventualmente se presentan vientos con velocidades máximas absolutas que varían entre 70 a 100 km./hora. El área del proyecto se encuentra ubicada en la zona de vida conocida como Bosque Húmedo Sub-Tropical o Tierra Caliente (bh-st (c)), la cual es la principal zona de vida de El Salvador, con una bio-temperatura promedio anual por debajo de 28 °C.

3.2.4.- ASPECTOS PAISAJÍSTICOS

Por su ubicación y elevación topográfica, la zona donde se localiza el Proyecto de la Cantera "**LAGUARDIA & Co.**", ofrece una atractiva vista panorámica que cubre hacia el Nor-Oriente un amplio sector de la Bahía de La Unión y el Golfo de Fonseca, por lo que la Propietaria del terreno está considerando el desarrollo de un Proyecto de construcción de Quintas Residenciales y la restauración progresiva de las terrazas, que se vayan conformando durante el avance de explotación de la cantera, ofreciendo condiciones favorables para el desarrollo futuro de la zona.

3.2.5.- PROPIETARIOS DE LOS TERRENOS COLINDANTES

El terreno donde se localiza la Cantera proyectada está delimitada por los Propietarios siguientes:

Hacia el Norte por Consuelo Rodríguez ; hacia el Sur y Poniente, por la Hacienda "Santa Anita" ; hacia el Oriente, por el Sr. Antonio Álvarez y los Señores Bernardo y Esteban Gallegos.

El área considerada para la explotación de la cantera se localiza exclusivamente en el terreno de la Titular, Sra. Altamirano de Palma, por lo que se considera que no afectará a los terrenos colindantes.

3.3.- MEDIO AMBIENTE BIÓTICO

3.3.1- COMPONENTE SUELO

El suelo ha sido erosionado por las aguas lluvias, debido al uso agrícola al cual se ha sometido, cultivo intensivo de granos básicos principalmente maíz y sorgo, no obstante, la mayor parte de la propiedad se ha regenerado naturalmente durante los últimos cinco años, de tal manera que un 80% del terreno posee bosque de especies autóctonas de la zona como el *carbón negro*, *espino blanco*, *tecomasuche* y *aceituno*; en estas zonas el suelo orgánico posee un espesor variable, tratándose de suelos alfisoles arcillo-rojizos con alta pendiente y pedregosidad, clase V y VI, textura arcillosa, altamente erosionados, las rocas prevalecientes en superficies son de canto rodado y de todo diámetro, llegando hasta 1.0 m. de diámetro. En la zona media de la propiedad, la pendiente promedio es de un 10 a un 15% y las aguas de escorrentía circulan de Sur-Este a Nor-Oeste de la propiedad, a través del sistema de drenaje natural existente.

El suelo es de vocación agrícola forestal, que puede ser utilizado para la producción de especies perennes ya sea forestales o frutales como: laurel criollo, caoba, carrito, aceituno, carao, copinol, mora, marañón, mango y aguacate. No

son recomendables los cultivos limpios como maíz, frijol y sorgo, pero sí algunas lianas como güisquil, maracuyá y loroco, siempre que se acompañen de obras de conservación de suelos y drenaje.

3.3.2.-FLORA

La propiedad se encuentra en una sucesión secundaria de regeneración de un bosque tropical caducifolio, ya que la última década no ha sido cultivado y ha existido vigilancia privada para evitar la deforestación. Bajo el bosque prevalece el zacate Jaraguá.

A continuación se detalla el inventario de especies arbóreas y arbustivas prevalecientes en la propiedad y su área de influencia.

<u>NOMBRE COMÚN</u>	<u>NOMBRE CIENTÍFICO</u>	<u>FAMILIA</u>
Chaperno	Lonchocarpus penninsularis	Leguminosaceae
Laurel criollo	Cordia alliodora	Boraginaceae
Aceituno	Simarouba glauca	Simaroubaceae
Izcanal	Acacia cornigera	Leguminosaceae
Tecomasuche	Cochlospermum hibiscoides	Boxineae
Cojón de puerco	Stemmadenia obovata	Apocynaceae
Caulote	Guazuma ulmifolia	Sterculiaceae
Tigüilote	Cordia dentata	Boraginaceae
Espino negro	Psonia aculeata	Nictagineae
Jiote	Bursera simaruba	Burseraceae
Chilamate	Sapium aucuparium	Euphorbiaceae
Matapalo	Loranthus rhynchantus	Lorantaceae
Marañón	Anacardium occidentale	Terebintaceae

3.3.3.-FAUNA

Las visitas diurnas al terreno han evidenciado la presencia de algunas especies silvestres que habitan en el lugar, entre las que prevalecen aves autóctonas como el torogoz, paloma ala blanca, tortolita y gavilán.

A continuación el inventario faunístico de algunas especies silvestres detectadas en el área de influencia.

<u>NOMBRE COMÚN</u>	<u>NOMBRE CIENTÍFICO</u>	<u>FAMILIA</u>
Mamíferos		
Ardilla	Sciurus variegatoides	Sciuridae
Tacuazín	Didelphys virginiana	Didelphidae
Gato de Monte	Urocyon cynereoargenteus	Canidae
Reptiles		
Garrobo	Ctenosaura similis	Iguanidae
Mazacuate	Boa constrictor	Boidae
Lagartija rayada	Cnemidophorus deppii	Teiidae
Aves		
Torogoz	Eumomota superciliosa	Momotidae
Paloma ala blanca	Zenaida asiática	Columbidae
Tortolita	Columbina inca	Columbidae
Pijuyo	Crotophaga sulcirostris	Cuculidae
Zenzontle	Turdus grayi	Muscicapidae
Chío	Pitangus sulphuratus	Tyrannidae
Chiltota	Icterus gularis	Muscicapidae
Guacalchía	Camphylorinchus rufinucha	Troglodytidae
Gavilán	Accipiter stratus	Accipitridae

3.3.4.- BIOLOGÍA ACUÁTICA

En la zona del Golfo de Fonseca y en el área de Manglares que caracteriza la vegetación ribereña de la zona, se explotan diversas especies, así como la pesca artesanal de camarones y peces. El Golfo de Fonseca constituye un atractivo accidente geográfico que ofrece una diversidad de vida acuática.

3.4.- MEDIO AMBIENTE SOCIO-ECONOMICO

3.4.1.- GENERALIDADES

El área del proyecto se encuentra en el Municipio de La Unión a \pm 2.5 kilómetros hacia el Sur de la Ciudad de La Unión en el sitio "La Papaya" (Ver Figura No. 1). La actividad principal del área del proyecto es la agricultura de granos básicos,

como: maíz, frijol, maicillo y sorgo, que son cultivadas en pequeñas parcelas para la subsistencia familiar, observándose en menor proporción especies frutales y maderables, así como la crianza de ganado vacuno y porcino.

El Municipio de La Unión cuenta con servicios públicos, entre ellos: agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfono, Policía Nacional Civil, Alcaldía Municipal, Unidad de Salud, Hospital, Clínica del I.S.S.S, Clínicas particulares, Instituto Nacional, Escuelas de Educación Básica, Bancos, iglesias, servicio de transporte colectivo, interdepartamental, y entre cantones y caseríos, Policía de Aduana, Marina Nacional, etc.

En vista de que el proyecto de la Cantera "LAGUARDIA" es de índole industrial, generará mano de obra local y especializada, lo que favorecerá la situación socio-económica de la zona.

La Ciudad de La Unión se une por la Carretera Panamericana (CA-1) con San Salvador y otras cabeceras departamentales (San Miguel, San Vicente y Cojutepeque), y por la Carretera del Litoral (CA-2) con las Ciudades de Usulután, Zacatecoluca y San Salvador. Hacia el Norte, por la Carretera CA-1 se une con Pasaquina, Santa Rosa de Lima y la Aduana "El Amatio" (Frontera El Salvador-Honduras)

3.4.2.- ASPECTOS CULTURALES, SOCIALES Y SOCIO-ECONÓMICOS

En las inmediaciones de la Ciudad de La Unión y Conchagua, no se cuenta actualmente con explotaciones similares, por lo que se considera que el proyecto de la Cantera "LAGUARDIA", conlleva un beneficio positivo para la zona Oriental,

por cuanto permitiría el uso de los recursos pétreos, para disponer de materiales de construcción, y con ello, la generación de empleo permanente en la zona.

Por otro lado, CEPA ha iniciado la construcción del nuevo Puerto de Cutuco, mediante préstamos del Gobierno de Japón y recursos propios, cuya construcción demandará grandes volúmenes de agregados y piedra en bruto, además del impacto socio-económico y cultural que dicho proyecto generará en la zona Oriental del país.

Como es de esperarse, la explotación proyectada generará algunos inconvenientes como ruido y polvo, para lo cual se recomiendan las medidas tendientes a su mitigación. Asimismo, se modificarán las características topográficas en el área de explotación, conformándose terrazas que en alguna forma proyectan utilizarse favorablemente y reforestarse, en la medida que vaya avanzando la explotación del material rocoso.

En resumen, la Cantera proyectada conlleva beneficios socio-económicos para promover el desarrollo de la zona, debiendo adoptarse las medidas de protección ambiental que se proponen en el presente informe.

4.- IDENTIFICACIÓN, PRIORIZACION Y CUANTIFICACION DE LOS DAÑOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA ACTIVIDAD

La identificación de los impactos ambientales se determinan a partir de los principales componentes o acciones del proyecto, que causan impacto ambiental en la zona del proyecto y sus alrededores, identificándose las áreas críticas y los factores ambientales susceptibles afectados por el proyecto.

Los impactos ambientales directos de la explotación de la cantera, ocurren a nivel local y del área de influencia. Los mayores efectos locales ocurren por la pérdida de suelo; ya que con frecuencia la tierra agrícola de mejor calidad se pierde por causa de la explotación. Asimismo, también se alteran los sistemas naturales existentes por los daños ocasionados por el uso de maquinaria, explosivos, circulación de camiones, destrucción de la flora y fauna y otros daños ocasionados por la explotación de la Cantera.

La eliminación de la vegetación afecta las condiciones climáticas locales, ocasionando fluctuaciones extremas de temperatura; mayor incidencia del viento y la radiación solar, acelerando el proceso de sedimentación y erosión, lo que afecta la calidad del agua subterránea y superficial.

4.1.- PRINCIPALES ACTIVIDADES DE LA EXPLOTACIÓN DE LA CANTERA

Con el objeto de preparar una descripción de los impactos identificados en el área del proyecto, se han clasificado los impactos según las actividades de explotación, el medio afectado y el tipo de impacto.

4.1.1- IMPACTOS POR ACTIVIDAD DE PREPARACIÓN DEL SITIO

- a) Limpieza y descapote
- b) Excavación
- c) Explotación

- Perforación y voladura
- Carga y transporte de materiales
- Trituración de la roca
- Acopio de agregados
- Operación y mantenimiento de la maquinaria

4.1.2- MEDIO AMBIENTE IMPACTADO

Con la explotación de la Cantera proyectada, se impactan muchos aspectos que integran el medio ambiente, entre ellos:

- Medio físico
- Medio biológico
- Medio socio-económico y cultural

4.1.3- CLASIFICACION DE LOS IMPACTOS

Por lo general, las actividades de explotación de la cantera generan sobre el medio ambiente, algunos de los tipos de impactos descritos a continuación:

Entre los impactos identificados en el área de explotación se reconocen aquellos que por su efecto actúan en forma positiva para el medio ambiente después de implementado el proyecto (reducción de la escorrentía, generación de empleo, etc.), y otros que actúan en forma negativa (alteración floro-faunística, producción de polvo y ruido, etc.).

4.2.- LISTADO DE VERIFICACIÓN PARA LA SELECCIÓN DE LOS IMPACTOS

- a) Eliminación de flora y fauna
- Actividad relacionada: limpieza y desbroce
 - Elemento afectado: flora y fauna
 - Medio afectado: físico y biológico
 - Tipo de impacto: Negativo (directo, puntual, inmediato e irreversible).

- Descripción: El proyecto afecta puntualmente a la flora y fauna, ya que se circunscribe al área de la explotación. La flora y fauna afectada es muy diversa y se encuentra en diferentes desarrollos y que sirven de percha, alimento y reproducción a la fauna (avi-fauna), dentro de los cuales se puede mencionar por ejemplo: cultivos de gramíneas, cultivos permanentes como frutales y forestales y semi-permanentes como la vegetación sucesional que es en su mayoría. La reducción de la flora inherentemente afecta a la fauna, ocasionando su reducción y alteración en su conducta debido a que se eliminan sitios de refugio, reproducción y alimentación.

b) Erosión de los Suelos

- Actividad relacionada: movimiento de tierra (limpieza y desbroce, excavaciones, voladura, remoción y transporte).
- Elementos afectados: suelo, vegetación y Quebrada Chepequal.
- Medio afectado: físico, biológico
- Tipo de impacto: Negativo (directo, puntual, inmediato, irreversible).
- Descripción: tanto el corte como la remoción de la vegetación originan superficies de tierra donde la erosión causada por la lluvia, y en menor proporción, por el viento, provocan la pérdida de suelos que puede afectar al cuerpo de agua próximo al proyecto (Quebrada Chepequal y zona costera). Por otro lado, el viento genera el incremento de partículas finas (polvo) hacia la atmósfera que incide sobre la salud.

c) Variación del Microclima

- Actividad relacionada: movimiento de tierra (limpieza y desbroce, excavaciones).
- Elementos afectados: Clima local (Microclima).
- Medio afectado: físico, biológico
- Tipo de impacto: Negativo (directo, puntual, inmediato, irreversible).

- Descripción: El efecto de alteración del microclima se ocasiona al variar las condiciones existentes de humedad y temperatura que proporciona la vegetación, ya sea por árboles frutales, forestales ú otras especies forestales.
- d) Pérdida de la Capa Orgánica del Suelo
- Actividad relacionada: movimiento de tierra (limpieza y desbroce, excavaciones, banco de materiales).
 - Elementos afectados: campos agrícolas (pastizales y otros cultivos), vegetación sucesional.
 - Medio afectado: físico, biológico
 - Tipo de impacto: Negativo (directo, puntual, inmediato, irreversible).
 - Descripción: en el área afectada ha existido la tradición de cultivos de subsistencia (maíz, frijol, maicillo y sorgo) en terrenos pedregosos, perdiéndose la capa orgánica por causa de la erosión en cultivos limpios, y la inclinación de los terrenos.
- e) Cambio de uso del suelo
- Actividad relacionada: explotación del banco de material rocoso.
 - Elementos afectados: pastizales y vegetación sucesional
 - Medio afectado: físico, biológico
 - Tipo de impacto: Negativo (directo, puntual, inmediato).
 - Descripción: este impacto afecta principalmente a las áreas donde se realiza la explotación de la cantera y está relacionado directamente con el impacto anterior (pérdida de la capa orgánica) debido a que se cambia de uso agrícola o forestal a industrial (extracción de roca).
- f) Contaminación del ambiente por la explotación de la cantera
- Actividad relacionada: Explotación del Banco de Material rocoso.
 - Elementos afectados: : aire, suelo, agua, flora y fauna
 - Medio Afectado: físico, biológico

- Tipo de impacto: Negativo (directo, puntual, inmediato, reversible).
 - Descripción: Este impacto consiste en la contaminación o alteración del ambiente debido a los trabajos de explotación de la cantera, afectando puntualmente al área con ruidos, vibraciones, emisión de gases y partículas de polvo en suspensión, así como desechos sólidos que ocasionan la alteración del ambiente original.
- g) Generación de Mano de Obra
- Actividad relacionada: preparación del sitio, explotación, transporte y carga.
 - Elementos afectados: suelo, flora, antrópico
 - Medio afectado: físico, biológico, antrópico.
 - Tipo de Impacto: Positivo (directo, puntual, inmediato)
 - Descripción: debido a la serie de actividades, la explotación de la cantera constituye una fuente de empleo para trabajadores en varias ocupaciones, como son: administrativos de la empresa, motoristas, albañiles, mecánicos, ayudantes, maestros de obra, ingenieros, técnicos, etc., lo que será de beneficio para la población aledaña o directamente relacionada con la explotación de la cantera proyectada.
- h) Alteración del Paisaje en el área de influencia del proyecto.
- Actividad relacionada: movimiento de tierra (limpieza y desbroce), excavaciones y derrumbes.
 - Elementos afectados: paisaje
 - Medio afectado: físico, biológico
 - Tipo de impacto: Negativo (directo, puntual, inmediato)
 - Descripción: El paisaje existente dentro del área de influencia del proyecto consiste en una maravillosa vista panorámica hacia la Bahía de La Unión, que será afectada en su alcance por disminuir la elevación y obstruida parcialmente por los cortes laterales (taludes) conformados durante el proceso de explotación.

4.3.- ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL. METODOLOGÍA

Se realizaron inspecciones de campo al área del proyecto, para conocer el estado actual de los elementos físicos, bióticos y antrópicos que componen el ecosistema del sitio en estudio, elementos que se han aplicado para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A.).

Como parte del EIA, se ha elaborado una Matriz de Impacto Ambiental, en cuyas filas se identifican los elementos estructurales y funcionales del sistema que pudieran ser impactados, en relación con las columnas que listan las diferentes acciones que se llevarán a cabo durante la ejecución del proyecto.

Se ha utilizado el método de Criterios Relevantes Integrados (CRI) para valorar cada impacto, estableciéndose un Índice de Valoración de Impacto Ambiental (IVIA), tomándose en cuenta los siguientes parámetros: Probabilidad, que puede ser alta, media o baja; Intensidad, que puede ser alta, media o leve; Extensión, que puede ser general, local o puntual; Reversibilidad, que puede ser irreversible, medianamente irreversible o reversible y Duración, que puede ser larga, media o corta.

Para calcular el IVIA de cada parámetro, se le asignan los porcentajes siguientes:

La probabilidad tiene un peso de 20%; la Intensidad, un 30%; la Extensión, un 20%; la Reversibilidad un 20% y la Duración un 10%. La tabla de valores de los criterios usados para la evaluación de los impactos, se presenta en el siguiente cuadro:

PROBABILIDAD RIESGO	INTENSIDAD	EXTENSION	REVERSIBILIDAD	DURACION	PUNTAJE
Alta	Alta	General	Irreversible	Larga	10
Media	Media	Local	Medianamente irreversible	Media	5
Baja	Baja	Puntual	Reversible	Corta	2

El puntaje del criterio es multiplicado por el peso dado a cada uno de ellos, mediante la siguiente Fórmula:

$$IVIA = (Ri \times pi) + (I \times pi) + (Ire \times pi) + (D \times pi)$$

Siendo:

- Ri : Probabilidad o Riesgo
- I : Intensidad
- E : Extensión
- Ire : Irreversibilidad
- D : Duración
- Pi : Peso de cada criterio

Cada valor del IVIA resultante de la combinación de la ponderación del CRI y de los impactos asociados, se tabula en la Matriz de Impacto Ambiental y de acuerdo a los valores obtenidos, se jerarquizan los impactos en cada fase del proyecto.

4.4.- JERARQUIZACION DE LA RELEVANCIA DE LOS IMPACTOS

Como se explicó en el sub-numeral anterior, cada valor resultante de la combinación de la Ponderación del CRI y de los impactos asociados, se tabula en la Matriz de Impacto Ambiental, jerarquizándose los impactos en cada fase del proyecto, cuyo puntaje se describe en el Cuadro No. 2, Anexo "A", estableciéndose los impactos negativos, para los cuales se proponen las medidas que se consideran adecuadas para prevenir, mitigar o compensar dichos impactos.

Criterios para evaluar la relevancia de un impacto. Método C.R.I.

<u>RELEVANCIA</u>	<u>PUNTAJE</u>
Muy Alta	>8
Alta	6-8
Media	4-6
Baja	<4

4.4.1.- MATRIZ DE RESULTADOS

Consiste en relacionar, por un lado las acciones del proyecto que pueden causar alteraciones y por otro, las componentes del medio físico, biótico y socio-económico afectados. La evaluación de impactos a través de este método consta de:

- a) Identificación de las acciones del proyecto que intervienen y de los componentes del medio afectado.
- b) Estimación subjetiva de la magnitud del impacto, en escala de 1 a 10, siendo el signo (+) un impacto positivo y el signo (-) un impacto negativo; valor que refleja la extensión del impacto (Gómez Orea, 1988).
- c) Evaluación subjetiva de la importancia, entendida ésta como "intensidad del impacto" (Relevancia), en una escala de 1 a 10.

4.4.2.- RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

Al realizar un análisis integral y la respectiva jerarquización de los impactos, se puede determinar cuales son los componentes afectados con la ejecución del proyecto, tal como se ejemplifica en el Cuadro No. 1, Anexo "A" del presente informe.

En la evaluación realizada, se han tomado en cuenta las diferentes acciones que se desarrollan en toda explotación de materiales pétreos (Cantera), resultando las más impactadas, en las diferentes fases de la actividad, las siguientes:

➤ Limpieza y Desmonte	67.5
➤ Excavación medios mecánicos	63.8
➤ Excavación por Voladuras	56.0
➤ Alteración del paisaje	43.7
➤ Remoción, trituración y carga	34.3
➤ Variación microclima	34.2
➤ Arborización y obras de conservación de suelos	(67.2) Positivo

Asimismo, los componentes que han resultado más impactados, por la mayor valorización obtenida, son:

✓ Edafología	5.3
✓ Vegetación	4.6
✓ Procesos geofísicos	4.2

SUELO:

Entre los factores que resultaron ser más impactados se encuentra el suelo, el cual variará su capacidad de uso, aunque la forma en que más se impactará será cuando se realicen los movimientos de tierra y remoción de roca, principalmente a causa de la limpieza y desmonte, excavaciones mecánicas, perforaciones, voladuras, remoción, extracción, trituración, y escorrentía.

VEGETACIÓN:

La vegetación del proyecto se encuentra representada por especies arbustivas que corresponden en su mayoría a arbustos de Espino Blanco, características de las zonas secas y suelos pesados (arcillosos), así como también algunos árboles de especies frutales y forestales, que serán eliminados con la ejecución del proyecto.

PROCESOS GEOFÍSICOS:

Con la ejecución del proyecto se tendrán los efectos de daños al suelo y todos los demás componentes como son: atmósfera, hidrología, flora, fauna, etc., ya que se tendrán impactos generados a causa de la erosión del suelo, transporte a través de la Quebrada "Chepegual" y sedimentación en las áreas bajas y zona costera, que se localiza a unos 4 kilómetros hacia el Norte del área del proyecto.

5.- DETERMINACIÓN, PRIORIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES

El Estudio de Impacto Ambiental tiene por objeto identificar los componentes ambientales que serán impactados negativamente, y definir las acciones o causas que los originan, con el propósito de prevenir, minimizar o compensar dichos impactos, estableciendo además las medidas ambientales a implementarse.

Entre las medidas propuestas para preservar o restaurar el entorno del área del proyecto, se tienen:

➤ ATMÓSFERA

Para mejorar las condiciones del microclima se realizará la arborización de las zonas que vayan siendo explotadas y la aplicación de riego 3 veces/día (humectación) durante la estación seca sobre el camino de acceso y área de circulación vehicular, para evitar la propagación de polvo.

➤ EDAFOLOGÍA

Se propone que la tierra vegetal proveniente del descapote del área del plantel y de la zona de explotación, sea debidamente acopiada para su uso posterior en la revegetación de las áreas explotadas.

Construir un sistema de drenaje (canales, cunetas, etc.) de bermas, taludes y terrazas que se vayan conformando, conduciendo la escorrentía superficial generada hasta el cauce de la Quebrada "Chepegual".

Evitar el derrame de lubricantes y combustibles, debiendo disponerse en el área del Taller, de una estructura (fosa) para la reparación de maquinaria y cambio de lubricantes, con el objeto de evitar la contaminación del suelo y de los recursos hídricos superficiales.

➤ VEGETACIÓN Y FAUNA

- Revegetar con Vetiver ú otras gramíneas, los taludes y bermas que se vayan conformando en estratos poco consolidados, con el objeto de propiciar su estabilidad, disminuir la pérdida de suelo y la escorrentía superficial.
- Arborizar las zonas afectadas por la explotación de la cantera, estableciendo asimismo, franjas de protección en las márgenes de la Quebrada “Chepegual” y del camino de acceso, utilizando especies forestales de rápido crecimiento y frutales, a fin de mejorar el hábitat de las especies faunísticas afectadas por la actividad, disminuir la escorrentía superficial y favorecer la recarga de las formaciones acuíferas de la zona para compensar el agua extraída mediante el pozo perforado.

➤ ANTRÓPICOS

- Adoptar las medidas sanitarias para evitar la contaminación por desechos metabólicos humanos, para lo cual se propone la instalación de servicios sanitarios, la construcción de una fosa séptica y letrinas aboneras.
- Construcción de una estructura (fosa) para la recolección de basura y su posterior incineración para evitar focos de infección y contaminación del ambiente por malos olores, y propagación de vectores.
- Para garantizar el abastecimiento de agua para consumo humano, uso industrial (lavado de agregados) y riego para reducir la propagación de polvo, el titular del proyecto ha considerado la perforación de un pozo profundo y la instalación de un equipo de bombeo de 15 HP, estimándose un caudal de producción de 100 galones/minuto.

- Para retener el material fino proveniente del lavado de agregados, se construirá una batería de pilas (un mínimo de 3) para su decantado o sedimentación, conduciéndose el efluente (agua limpia) hacia la Quebrada "Chepegual". El material retenido será extraído de las pilas y depositado en capas compactadas en las áreas que vayan siendo explotadas durante el proceso.

A continuación se detallan cada una de las medidas propuestas:

➤ **ACOPIAR LA TIERRA VEGETAL PROVENIENTE DEL ÁREA DE EXPLOTACIÓN Y DEL ÁREA DEL PLANTEL**

Se recomienda acopiar toda la tierra vegetal proveniente del descapote de las áreas de explotación y del área del Plantel, acumulándose en un área de unos 2,000 m² que será terraceada al inicio de la actividad.

ACTIVIDAD ESPECÍFICA:

Durante el proceso de la actividad, por tratarse de un terreno de cultivos y de reserva forestal es necesario realizar un descapote de todo el material orgánico, para su uso posterior en la re-vegetación de las áreas afectadas por la explotación

- Fecha de implementación: En la fase de preparación del sitio
- Período de ejecución: Dos (2) meses
- Costo: \$6,000.00

➤ **CONSTRUCCIÓN EN EL ÁREA DEL PLANTEL DE UNA FOSA PARA LA CAPTACIÓN DE AGUAS DE LAVADO DE LOS AGREGADOS Y FOSA PARA EL ENGRASE Y CAMBIO DE LUBRICANTES DE LA MAQUINARIA.**

Para evitar la contaminación de los cuerpos hídricos próximos al área del Plantel que puedan causar los derrames de lubricantes y combustibles, se propone la construcción de una fosa de captación, con las dimensiones

siguientes: 2 m. x 1 m. x 1 m. con paredes sistema mixto y piso de concreto simple para evitar la infiltración hacia el sub-suelo.

Asimismo, se construirá una batería de 3 pilas en serie, sistema mixto de 2 x 3 x 1.5 metros cada una, para la decantación de sedimentos procedentes del lavado de los agregados. El efluente obtenido (agua limpia) será drenado hacia la Quebrada "Chepegual".

ACTIVIDAD ESPECÍFICA:

Construcción de una fosa de captación sistema mixto, con piso de concreto simple de 10 cms. de espesor y construcción de una batería de 3 pilas en serie, sistema mixto, para la decantación de sedimentos provenientes del lavado de agregados:

- Fecha de implementación: Simultáneamente con la construcción del taller y antes de conformar el piso de concreto simple que tendrá el área del taller.
- Período de ejecución: 15 días
- Costo: \$3,000.00

➤ **SUMINISTRO DE AGUA POTABLE PARA CONSUMO HUMANO**

Se recomienda dotar de suficiente agua potable a los trabajadores, colocando recipientes o grifos en sitios próximos al área de explotación y del Plantel.

ACTIVIDAD ESPECÍFICA:

Se deberá disponer por lo menos de dos (2) grifos o recipientes (tanques) en el área de explotación y dos (2) en el área del Plantel, que garanticen el suministro de agua potable para consumo de los trabajadores. Se considera que el agua será obtenida mediante la perforación de un pozo profundo y su equipamiento.

- Fecha de implementación: Desde la preparación del sitio hasta el Cierre de la Explotación
- Período de ejecución: Durante el proceso de explotación
- Costo: \$1,000.00

➤ **ADOPCIÓN DE MEDIDAS SANITARIAS**

Para evitar la contaminación ambiental por los desechos metabólicos humanos y favorecer las condiciones sanitarias del proyecto, considerando que se ha programado la perforación de un pozo profundo y su equipamiento, se propone la adopción de las medidas sanitarias específicas que se describen a continuación:

ACTIVIDAD ESPECÍFICA:

- Instalación de dos (2) servicios sanitarios y un lavamanos tipo Standard en la zona del plantel, para el uso de personal administrativo, vigilancia, operadores de maquinaria, mecánicos, etc.
- Instalación de tres duchas tipo regadera en la zona del plantel para el aseo personal de los trabajadores al finalizar cada jornada.
- Construcción de una fosa séptica sistema mixto de dimensiones de 1.5 x 2.5 x 1.5 metros de profundidad para el tratamiento de las aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios y duchas antes descritas
- Instalación de una tubería de PVC-125 de Ø4" de 30 metros de longitud, para conducir el agua servida de los servicios sanitarios hacia la fosa séptica
- Instalación de una tubería de PVC-125 de Ø4" para conducir el agua tratada hacia la margen izquierda de la Quebrada "Chepegual", que se localiza a unos 50 metros hacia el Oriente de la fosa séptica a construirse, disponiéndose en el sitio de descarga, de un campo de riego para utilizar las aguas previamente tratadas

- Construcción de dos Letrinas Aboneras en las inmediaciones del área de explotación, para el uso de los trabajadores de la Cantera.
 - Fecha de implementación: En la fase de preparación del sitio del proyecto, considerándose que ya se cuenta con el funcionamiento del sistema de suministro de agua potable (pozo profundo, equipo de bombeo, instalaciones eléctricas y sistema de distribución).
 - Período de ejecución: Un (1) mes
 - Costo: \$2,500.00

➤ **DOTAR DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN NECESARIO A LOS TRABAJADORES DE LA CANTERA**

Se recomienda la dotación y utilización del equipo de protección necesario a los trabajadores de la Cantera, para salvaguardar su salud y su vida.

ACTIVIDAD ESPECÍFICA:

Se propone que el titular proporcione el equipo de protección necesario a los trabajadores de la Cantera, entre ellos: mascarilla contra el polvo, casco metálico, lentes de protección, guantes, cuerdas especiales, cinturón de seguridad, zapatos especiales, así como disponer de un Botiquín para Primeros Auxilios con los medicamentos básicos para atender accidentes laborales leves, y en los casos de accidentes graves, de un vehículo de transporte para su traslado a la Clínica del I.S.S.S. o al Centro Hospitalario de La Unión.

- Fecha de implementación: Desde la fase de construcción y explotación.
- Período de ejecución: Desde el momento de inicio de la explotación hasta su Cierre, considerándose una dotación del equipo de protección descrito para 30 trabajadores y su renovación cada 3 meses.
- Costo: \$4,500.00

➤ **CONSTRUCCIÓN DE UNA FOSA PARA INCINERAR LA BASURA DEL PROYECTO**

Se recomienda la construcción de una fosa para recolectar e incinerar la basura proveniente de los recipientes colocados en los sitios de mayor permanencia del factor antrópico.

ACTIVIDAD ESPECÍFICA:

Comprende la construcción de una estructura (fosa) con dimensiones de 2m. de ancho x 3 m. de largo x 1.5 m. de profundidad, en donde se depositará la basura para luego ser quemada a cielo abierto, recomendándose colocar por lo menos 4 recipientes livianos para recoger la basura en sitios de mayor concentración del personal y/o trabajadores.

- Fecha de implementación: Quince (15) días
- Costo: \$1,200.00

➤ **ARBORIZACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS POR LA EXPLOTACIÓN Y ÁREA DEL PLANTEL**

Con las medidas de arborización propuestas se espera mejorar las condiciones ambientales afectadas por la ejecución del proyecto, ayudando al proceso de la relación suelo-agua-clima y propiciando la restauración del hábitat para la proliferación floro-faunística de la zona.

ACTIVIDAD ESPECÍFICA:

Para la plantación de las especies distribuidas en las áreas afectadas por la explotación, se aplicará el método de siembra al "tresbolillo", a una distancia de 5m. x 5m. x 5m., recomendándose la utilización de especies nativas de bosques de galerías y árboles frutales de la zona. (Aceituno, Capulín, etc.), estimándose la siembra de 2,000 arbolitos entre forestales y frutales para la re-vegetación del área afectada, las márgenes de la Quebrada "Chepegual" y a lo largo del camino de acceso.

Para garantizar el adecuado crecimiento y desarrollo de los árboles sembrados, se realizarán durante los 2 años subsiguientes a su siembra, las actividades siguientes:

- . Aplicación de riego dos veces por semana
 - . Fertilización dos veces por año, mediante la aplicación al tronco de cada árbol de 6 onzas de Fórmula 20-20-0 al inicio y al final del invierno.
 - . Poda de formación de ramas laterales a los dos años
 - . Resiembra de árboles para sustituir aquellos que no se desarrollen adecuadamente, estimándose un 15% de nuevos árboles.
- Fecha de implementación: En la Fase Final de la actividad, recomendándose que el período de siembra se realice al inicio de la estación lluviosa, específicamente en el período comprendido entre la primera quincena del mes de mayo y la última quincena del mes de julio, programándose que los arbolitos a ser sembrados tengan una altura mínima de 1.0 metro.
 - Período de ejecución: Dos (2) meses
 - Período de mantenimiento: Dos (2) años
 - Costo: \$5,000.00

➤ **REVEGETAR CON ZACATE VETIVER U OTRA GRAMÍNEA DEL LUGAR, LOS TALUDES O BERMAS CONFORMADOS EN EL ÁREA DE EXPLOTACIÓN**

Se recomienda esta medida para garantizar la estabilidad de taludes y bermas en estratos poco consolidados y reducir la escorrentía superficial a través de los mismos, estimándose una superficie total de 3,000 m² aproximadamente.

ACTIVIDAD ESPECÍFICA:

Se recomienda la siembra de Zacate Vetiver ú otra gramínea del lugar, en las zonas de corte de la explotación en materiales poco consolidados

(taludes y bermas), con una separación de 50 cms. entre hileras y de 10 cms. entre los haces de Vétiver o de la gramínea utilizada.

- Fecha de implementación: Durante la estación lluviosa y en la medida que se vayan conformando los taludes y bermas en la Fase de Explotación.
- Período de ejecución: Tres (3) meses
- Costo: \$3,000.00

6.- PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

La adopción de medidas ambientales para el desarrollo del proyecto, se basan en el resumen de los impactos ambientales negativos previstos en el Cuadro de la Matriz Ambiental, considerándolos en forma conjunta para toda la zona del proyecto, según se describe en el Cuadro No. 4, Anexo "A" del presente informe.

El programa de Manejo Ambiental tiene como objetivo principal dar seguimiento a la ejecución de las diferentes actividades del proyecto, asegurando el cumplimiento correcto y oportuno de todas aquellas medidas de prevención, atenuación, mitigación y compensación de los impactos negativos que resultan del E.I.A., así como aquellos impactos no previstos que resulten durante el desarrollo del proyecto.

El Programa de Adecuación Ambiental, comprende los siguientes aspectos:

- Componente de Implementación
- Componente de Monitoreo
- Costos de Medidas Ambientales
- Cronograma de Ejecución de las medidas ambientales

Al haberse definido y evaluado la alteración que el proyecto generará sobre los factores ambientales de la zona y sus componentes naturales, se elabora un conjunto de propuestas de medidas a ejecutarse, en base a un Programa de Manejo Ambiental, que comprende el período de ejecución del proyecto, de manera que garantice el cumplimiento y eficacia de las medidas ejecutadas, de acuerdo a la Ley de Medio Ambiente. Contiene asimismo, los costos estimados de su implementación con el propósito de establecer el monto de la Fianza de Fiel Cumplimiento que deberá rendir el titular del proyecto conforme a lo establecido en el Artículo 29.

7.- PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

El Programa de Monitoreo Ambiental, denominado también Programa de Seguimiento, es muy importante en el proceso de análisis ambiental, debido a que contiene la base para el control y cumplimiento de las medidas ambientales propuestas.

Su actividad principal es realizar durante un tiempo determinado una serie continua de observaciones y mediciones sistematizados de las características, condiciones o parámetros, de aquellos recursos que se consideran indicativos de los impactos negativos sobre el medio ambiente. Su objetivo básico es mantener el proyecto dentro de los límites de calidad ambiental legalmente establecidos.

En el Cuadro No. 5, Anexo "A", se resumen las actividades del Plan de Monitoreo en el que se incluyen las medidas ambientales, lugar de monitoreo, frecuencia, costo, etc.

8.- CIERRE DE OPERACIONES Y REHABILITACIÓN DEL ÁREA

El programa de abandono y rehabilitación, básicamente consiste en la aplicación de las medidas correctivas que garanticen la restauración o recuperación, en lo que sea posible, de las condiciones ambientales que existían antes de la ejecución del proyecto.

El objetivo primordial del Programa de Cierre y rehabilitación es la identificación y determinación de las medidas ambientales que se deben implementar por el titular, así como aquellas que se requieran para restaurar los daños ocasionados durante la etapa de funcionamiento. Ver cuadro No. 6, Anexo "A".

ANEXO "A": CUADROS

CUADRO No. 1

MATRIZ DE LA INTERACCION DE LOS IMPACTOS GENERADOS EN LA CANTERA "LAGUARDIA & Co." - LA UNION, JUNIO / 2005

IMPACTOS	ACCIONES DEL PROYECTO																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
FISICOS	Atmosfera																	
	Hidrologia																	
	Edafologia																	
	Vegetacion																	
BIOTICOS	Fauna																	
	Procesos Ecologicos																	
	Procesos Geofisicos																	
	Morfologia y Paisaje																	
SOCIO-ECONOMICOS	Socio-Economico																	
	Suma																	
	Promedio (X)																	
	Ivia																	

* N : Negativo
P : Positivo

CUADRO No. 3

EJEMPLO DE JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES CANTERA "LAGUARDIA & Co." – LA UNIÓN, JUNIO/2005

	BAJA <4	MEDIA 4 – 6	ALTA 6 – 8	MUY ALTA >8
Atmósfera	3.2			
Hidrología	2.8			
Edafología		5.3		
Vegetación		4.6		
Fauna	2.3			
Proceso Ecológico	1.0			
Proceso Geofísico		4.2		
Morfología y Paisaje	2.3			
Socio - económicos	1.7			

IMPLEMENTACION DE MEDIDAS AMBIENTALES
CANTERA "LAGUARDIA & Co." - LA UNIÓN, JUNIO/2005

ACTIVIDAD	IMPACTO GENERADO	MEDIDA DE MITIGACION	DESCRIPCION DE LA MEDIDA	UBICACION DE LA MEDIDA	RESPONSABLE	COSTO CALCULADO (\$)	RESULTADO ESPERADO
PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION	Descapote y remoción de Materia Orgánica (Reducción de la biomasa)	Re-vegetación de las áreas afectadas	Acopiar la materia orgánica o tierra vegetal proveniente del área del Planteo y área de explotación, para su posterior uso en la re-vegetación de las áreas que sean afectadas	Hacia el Sur del área del Planteo	Titular	6,000.00	Propiciar la re-vegetación en las áreas afectadas por la actividad (recuperación de la biomasa)
CONSTRUCCION	Contaminación por derrames de lubricantes	Construcción de Piso de Concreto en área Taller y Fosa para engrase y cambio de lubricantes	* Conformar un piso de concreto simple * Construir fosa sistema mixto de 2 x 1.0 x 1.0 m. para el engrase y cambio de lubricantes de la maquinaria	Area del Planteo	Titular	1,000.00	Evitar que la contaminación por derrames llegue al sistema de drenaje superficial a través de la Escorrentia pluvial
CONSTRUCCION	Contaminación provocada por las aguas de lavado de maquinaria	Construcción de Fosa de Captación de aguas de lavado de los agregados y canal de desague	* Construir una Batería de tres (3) Pilas en serie, sistema mixto de 2 x 3 x 1.5 mts. para la decantación de sedimentos, procedentes del lavado de los agregados. * Construir canal de desague de 0.4 x 0.3 x 50 m. hacia el sistema de drenaje natural	Hacia el límite Oriente del área del Planteo	Titular	2,000.00	Evitar la contaminación del sub-suelo por las aguas de lavado de maquinaria y propiciar la retención de sedimentos
EXPLOTACION Y/O FUNCIONAMIENTO	Recolección y manejo de desechos sólidos	* Disponer de contenedores para la recolección de basura * Construcción de Fosa para incinerar la Basura	* Colocar 4 recipientes metálicos, móviles, con cubierta para el depósito de la basura * Construir una fosa para incinerar la basura con las medidas 2 m.x 3m. X 1.5 m.	Hacia el límite Norte del área del Planteo	Titular	1,200.00	Evitar la contaminación del ambiente por la generación de basura
EXPLOTACION Y/O FUNCIONAMIENTO	Contaminación Atmosférica por la Generación de Polvo y Erosion por Agentes Naturales como Lluvia y Viento	* Aplicación de riego (Humectación) del camino de acceso y área de explotación * Conformar canales de bajada, cunetas y contra-cunetas para el drenaje de taludes y bermas * Revegetar los Taludes y bermas	Riego dos veces por día con camión-Cistema y revegetación mediante la siembra de Zacate Vetiver u otra gramínea del lugar, los taludes y bermas que se vayan conformando durante la explotación en aquellos estratos que sean de poca consolidación, para garantizar su estabilidad y reducir la escorrentia superficial a evacuarse mediante un sistema de canales, cunetas y contra-cunetas.	Zonas de corte de la explotación	Titular	6,000.00	Controlar la propagación de polvo y la erosión ocasionada por la lluvia y el viento; facilitar el drenaje de la escorrentia superficial y propiciar la estabilidad de taludes y bermas conformadas

CUADRO No. 4**IMPLEMENTACION DE MEDIDAS AMBIENTALES
CANTERA "LAGUARDIA & Co." - LA UNIÓN, JUNIO/2005**

Pág. 2 / 2

ACTIVIDAD	IMPACTO GENERADO	MEDIDA DE MITIGACION	DESCRIPCION DE LA MEDIDA	UBICACION DE LA MEDIDA	RESPONSABLE	COSTO CALCULADO (\$)	RESULTADO ESPERADO
EXPLOTACION Y/O FUNCIONAMIENTO	Cambio en el uso del Suelo	Arborización de las zonas afectadas	Arborizar con especies nativas de bosques de galerías y árboles frutales de la zona, las áreas que sean afectadas por la actividad, estimándose la siembra de 2,000 arbolitos a sembrarse en la Fase Final de la actividad, al inicio de la estación lluviosa.	Toda el área del Proyecto, objeto de explotación	Titular	5,000.00	Propiciar un mejor microclima contribuyendo a la recuperación de la biomasa y del hábitat de la fauna, así como la protección y conservación del suelo en las áreas afectadas.
CONSTRUCCION, EXPLOTACION Y FUNCIONAMIENTO	Enfermedades gastrointestinales y Contaminación Ambiental por Desechos Metabólicos	Obras de Protección Sanitaria	* Suministro de agua potable a los trabajadores y duchas para baño * Instalación de 3 inodoros * Construcción de fosa séptica Construcción de 2 letrinas aboneras para uso de los trabajadores de campo	Area del Plantel y zona de explotación	Titular	2,500.00	Proteger la salud de los trabajadores, evitando las enfermedades gastrointestinales y la contaminación ambiental por desechos metabólicos humanos.
EXPLOTACION Y/O FUNCIONAMIENTO	Riesgo de Accidentes	Seguridad Laboral	*Dotar del equipo de protección necesario para los trabajadores (cascos, lentes, guantes, cinturón, mascarillas, etc.) * Sustituir cada 3 meses el equipo de protección laboral, estimándose la dotación para 30 trabajadores		Titular	4,000.00	Contribuir a la seguridad laboral de los trabajadores de la Cantera, evitando golpes, lesiones y muertes accidentales
EXPLOTACION Y/O FUNCIONAMIENTO	Accidentes Laborales	Seguridad Laboral	Disponer de un Botiquin de Primeros Auxilios con los medicamentos básicos (alcohol, merliolate, bandas, aspirinas, Peptobismol, etc.) para atender accidentes o enfermedades eventuales		Titular	500.00	Brindar Primeros Auxilios en caso de emergencia
MANTENIMIENTO	Restauración o Recuperación de la Biomasa	Mantenimiento durante los 2 años siguientes al Cierre o Abandono	Labores de mantenimiento: riego, fertilización, raleo, poda, resiembra, etc.	En la zona de explotación y el cauce de la Quebrada El Chepegual	Titular	2,400.00	Adecuado desarrollo de los árboles sembrados, recuperación de la biomasa, del hábitat de la fauna, protección y conservación del suelo.
CIERRE Y ABANDONO (Ver Cuadro No. 6):						2,500.00	
COSTO TOTAL DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS:						\$ 33,100.00	

COMPONENTES DE MONITOREO AMBIENTAL
 PROYECTO CANTERA "LAGUARDIA & Co." - LA UNIÓN JUNIO/2005

MEDIDA DE MITIGACIÓN	PARAMETRO A CONSIDERAR	LUGAR DE MONITOREO	FRECUENCIA DE MONITOREO	METODO A UTILIZAR	RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN	INTERPRETACIÓN	RETRO-ALIMENTACIÓN	REFERENCIA A PAGINA DEL TEXTO
Acopio de Tierra Vegetal para su uso en la re-vegetación de áreas afectadas	Verificar el espesor, volumen y el sitio de acopio	Área de Acopio, próximo al Plantel	3 veces al año	Verificación in-situ	Titular	Verificar que se haya realizado según lo propuesto en EIA	Conformar área de acopio	Pág. No. 35
Construcción de Piso de Concreto de Taller y Fosa para engrase y cambio de lubricantes	Verificar su construcción y desnivel propuesto	Área del Plantel (Taller)	Cada 3 meses	Verificación in-situ	Titular	Verificar que se cumpla su funcionamiento	Capacitación de personal en manejo de lubricantes, grasas y aceites	Pág. No. 35
Fosa de captación de agua de lavado de maquinaria y retención de sedimentos	Verificar su construcción en base a dimensiones propuestas y su funcionamiento	Área de Taller	Cada 3 meses	Verificación in-situ	Titular	Verificar la medición del cumplimiento de la medida	Programar limpiezas periódicas	Pág. No. 37
Construcción de Fosa para incinerar la basura	Verificar las medidas propuestas, el funcionamiento y cumplimiento de la medida	Área del Plantel	Mensual	Verificación in-situ	Titular	Verificar que se cumpla con lo establecido en EIA	Programar limpiezas semanales	Pág. No. 39
Construcción de Letrinas Aboneras	Verificar su construcción, funcionamiento y mantenimiento	Área inmediata al Banco de Explotación	Mensual	Limpieza cada 3 meses	Titular	Comprobar su funcionamiento y que los Empleados hagan uso de ellas	Charlas de conservación de la salud	Pág. No. 37
Suministro de Agua Potable y Obras de Protección Sanitaria	Verificar suministro, funcionamiento y mantenimiento	Área del Plantel y Zona de Explotación	Todos los días	Verificación in-situ	Titular	Garantizar cantidad y calidad del agua de consumo, funcionamiento y mantenimiento del sistema hidráulico sanitario	Operación de pozo que será perforado por el Titular y equipo de bombeo.	Pág. No. 36
Revegetar taludes y bermas	Verificar la siembra de Gramíneas y mantenimiento de la revegetación	Área de Protección	Cada 3 meses	Siembra de haces de Vetiver ú otra graminea del lugar	Titular	Verificar la especie propuesta en el lugar y distancia establecido	Resiembr de haces	Pág. No. 40
Arborizar las áreas afectadas por la explotación	Verificar que sean las especies propuestas, su siembra, separación y mantenimiento	Áreas reforestadas	En época de invierno	Verificación in-situ	Titular	Verificar las especies, su siembra, separación, desarrollo y mantenimiento	Resiembr de árboles y arbustos verificándose su adecuado crecimiento durante los 2 años siguientes	Pág. No. 39
Seguridad Laboral	Verificar las medidas propuestas en EIA	Área de Explotación (Bancos)	Todos los días laborales	Verificación en el sitio	Titular	Controlar y exigir el uso del equipo de protección suministrado para la seguridad laboral	Capacitación del personal sobre el uso y beneficios del equipo de protección	Pág. No. 38

CUADRO N

**PROGRAMA DE CIERRE DE OPERAC
PROYECTO CANTERA "LAGUARDIA &**

DESCRIPCION DE MEDIDAS	UBICACION	COSTOS (\$)			JULIO
Restaurar el área afectada por la explotación, aplicando una capa firme y uniforme de suelo orgánico entre 10 y 15 cm. de espesor sobre la zona explotada para favorecer la arborización o regeneración natural de la zona.	Área afectada por la explotación	1/			1
Restaurar la zona donde funciona el taller, plantel, bodega, área de acopio, etc., con el propósito de revegetar el área con árboles frutales y forestales; a una distancia de 5 x 5 x 5 m.	Área de Plantel y Acopio	1,000.00	MARN		
Revegetar los taludes y bermas conformados en los cortes de material no consolidado (piroclásticos, sedimentos fluviátiles, arcillas, etc.) durante el proceso de explotación, mediante la siembra de Zacate de Vetiver ú otra gramínea del lugar para garantizar su estabilidad geotécnica y reducir la escorrentía superficial.	Área de Explotación	1/	MARN		
Demoler y remover estructuras del Plantel, pisos de concreto, rellenando y compactando los sitios de las fosas y letrinas aboneras, saneándolos con Cal Hidratada y revegetándolos para uso agrícola o forestal		1,500.00	MARN		
TOTAL		\$ 2,500.00			

Arch.: ALTAMRANO-8

1/ Costos incluidos en Cuadro No. 4

ANEXO "B": FIGURAS



ESCALA 1:5



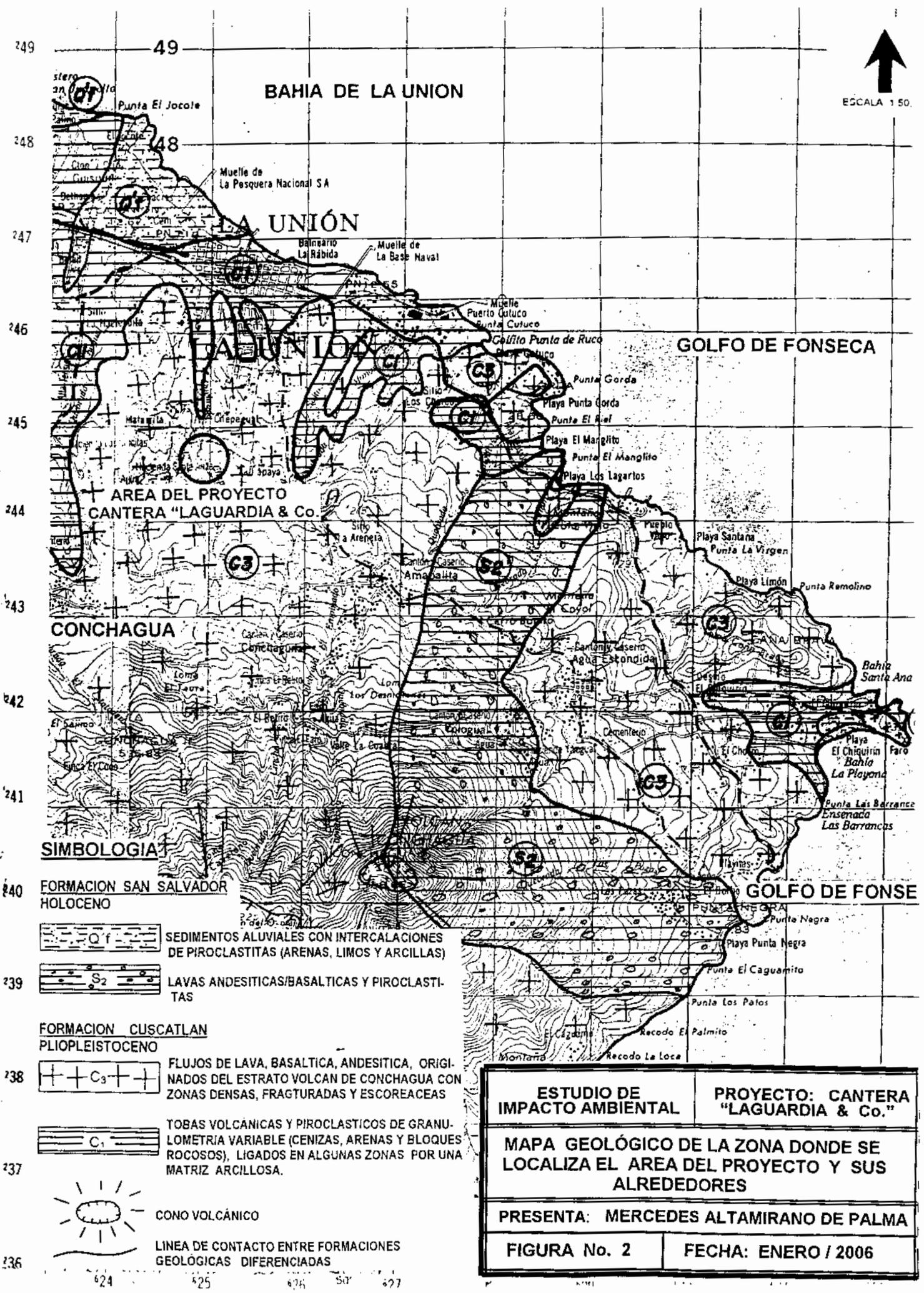
SIMBOLOGIA

- CURVAS DE NIVEL, INDICANDO ELEVACION EN m.s.n.m.
- QUEBRADA SECA O INTERMITENTE
- CARRETERA ASFALTADA
- CAMINO BALASTADO
- ANILLO PERIFÉRICO (EN CONSTRUCCIÓN)
- CAMINO VECINAL
- LITORAL (GOLFO DE FONSECA)
- ZONA URBANA
- CASERIO
- AREA DEL PROYECTO (CANTERA)

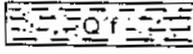
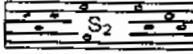
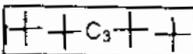
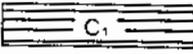
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	PROYECTO: CANTERA "LAGUARDIA & Co."
MAPA TOPOGRÁFICO DE LA ZONA DONDE SE LOCALIZA EL AREA DEL PROYECTO, PROPIEDAD DE LA SRA. MERCEDES ALTAMIRANO DE PALMA	
PRESENTA: MERCEDES ALTAMIRANO DE PALMA	
FIGURA No. 1	FECHA: ENERO / 2006



ESCALA 1:50,000

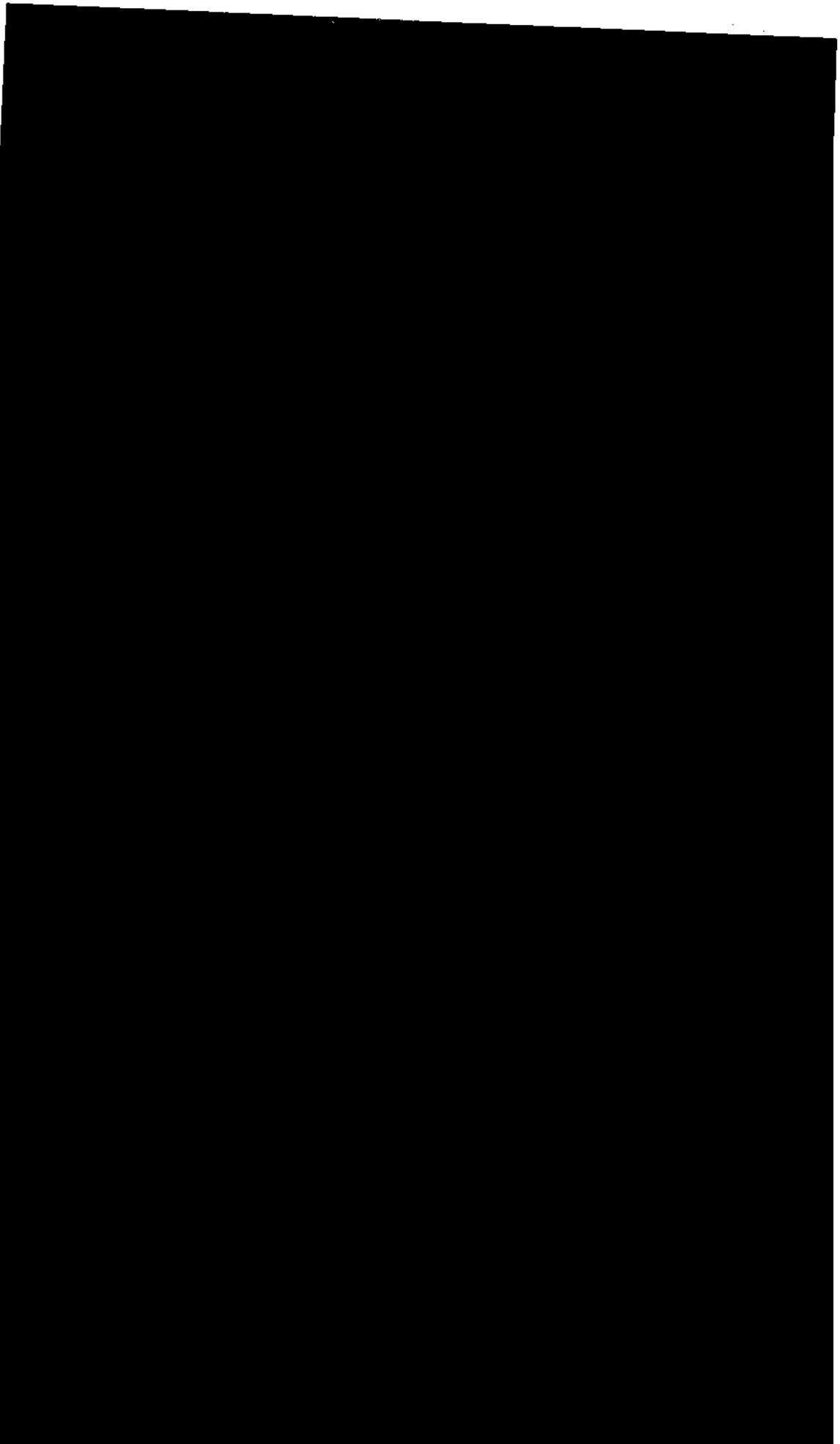


SIMBOLOGIA

- 240 **FORMACION SAN SALVADOR HOLOCENO**
 SEDIMENTOS ALUVIALES CON INTERCALACIONES DE PIROCLASTITAS (ARENAS, LIMOS Y ARCILLAS)
- 239 **FORMACION CUSCATLAN PLIOPLEISTOCENO**
 LAVAS ANDESITICAS/BASALTICAS Y PIROCLASTITAS
- 238 **FORMACION CUSCATLAN PLIOPLEISTOCENO**
 FLUJOS DE LAVA, BASALTICA, ANDESITICA, ORIGINADOS DEL ESTRATO VOLCAN DE CONCHAGUA CON ZONAS DENSAS, FRAGTURADAS Y ESCOREACEAS
- 237 **FORMACION CUSCATLAN PLIOPLEISTOCENO**
 TOBAS VOLCANICAS Y PIROCLASTICOS DE GRANULOMETRIA VARIABLE (CENIZAS, ARENAS Y BLOQUES ROCOSOS), LIGADOS EN ALGUNAS ZONAS POR UNA MATRIZ ARCILLOSA.
- 236  CONO VOLCANICO
- 236  LINEA DE CONTACTO ENTRE FORMACIONES GEOLOGICAS DIFERENCIADAS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	PROYECTO: CANTERA "LAGUARDIA & Co."
MAPA GEOLÓGICO DE LA ZONA DONDE SE LOCALIZA EL AREA DEL PROYECTO Y SUS ALREDEDORES	
PRESENTA: MERCEDES ALTAMIRANO DE PALMA	
FIGURA No. 2	FECHA: ENERO / 2006

ANEXO "C": FOTOGRAFÍAS



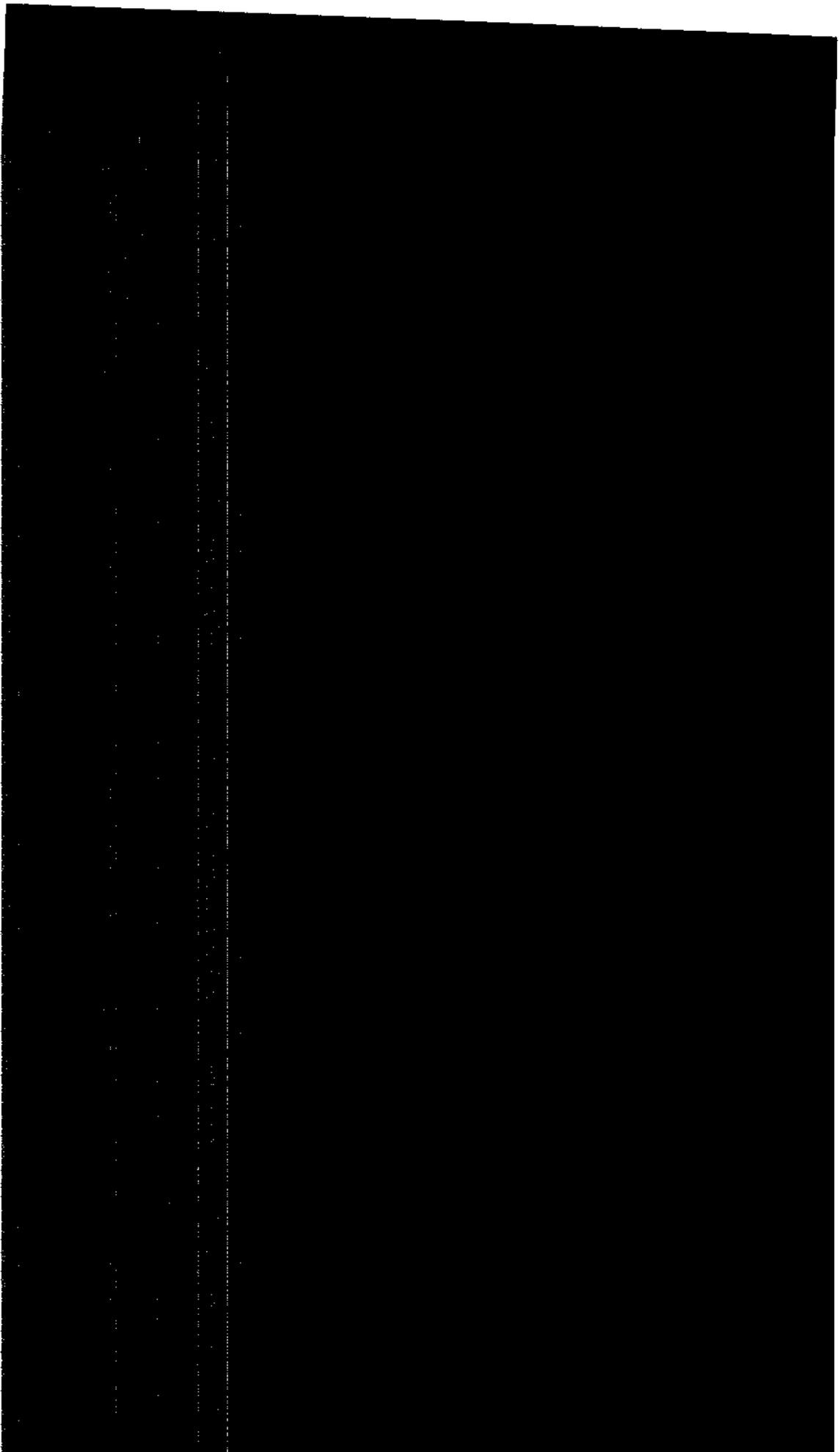
1
1
1

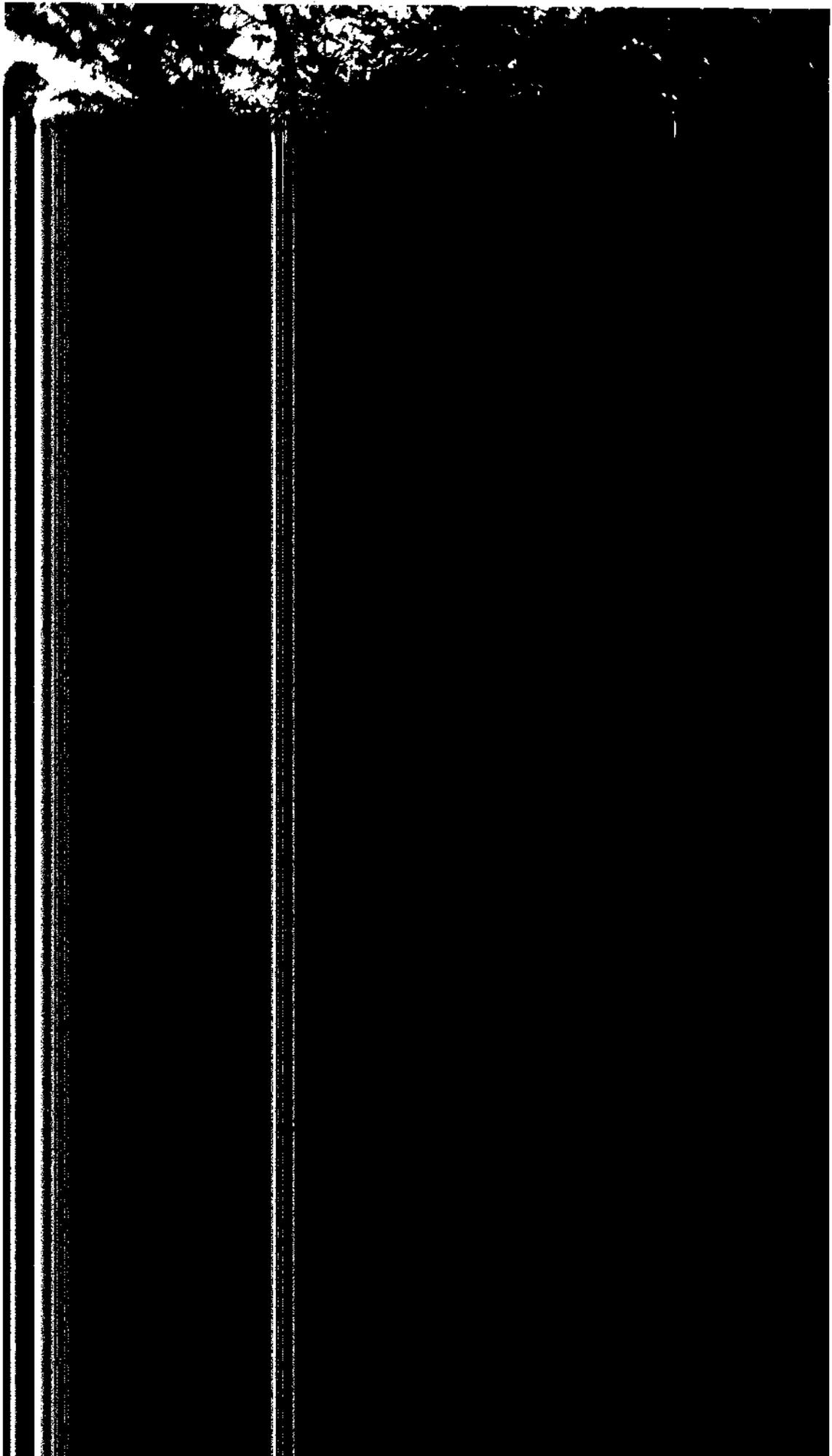


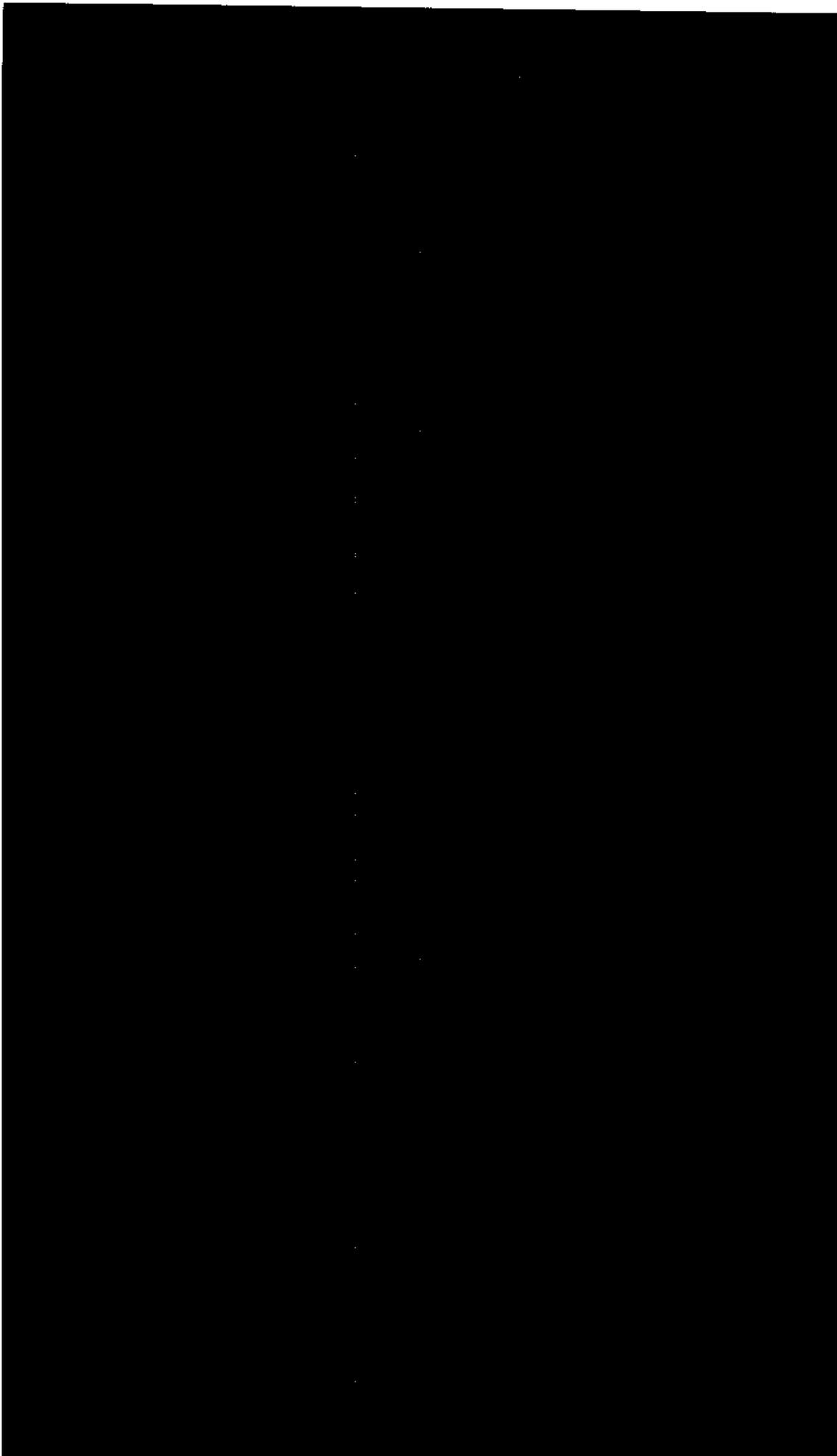
FOTOGRAFICA No. 3 DRENAJE TRANSVERSAL EN CALLE DE ACCESO EXISTENTE, QUE CONSISTE EN CANAL Y LOSA DE CONCRETO CON ESTRIBOS DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA. LA OBRA DE PASO DESCRITA TIENE UNA CAPACIDAD DE EVACUACIÓN MÁXIMA DEL ORDEN DE 1.5 M³/SEG.



FOTOGRAFIA No. 4: DRENAJE TRANSVERSAL EN CALLE DE ACCESO EXISTENTE. ALCANTARILLA DOBLE DE Ø24" DE CONCRETO SIMPLE CON ESTRIBOS DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA. LA OBRA DE PASO DESCRITA TIENE UNA CAPACIDAD DE EVACUACIÓN MÁXIMA DEL ORDEN DE 2.0 M³/SEG.







1
1
1