

## RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL-RIMA

### PROYECTO: ADECUACION AMBIENTAL DE UNA EXPLOTACION DE CANTERA PARA OBTENCION DE ESCOLLERA

#### 1- AREA DE ESTUDIO.

##### 1.1 Ubicación

Según datos del título de la propiedad e imagen satelital, el inmueble se encuentra en:

**Lugar:** Americana Cue

**Distrito:** Ypejhu

**Departamento:** Canindeyu

**Finca N°:** 280

**Padro N°:** 1106

**Superficies:** 51HAS, 5347m<sup>2</sup>

Superficie a Intervenir:6000m<sup>2</sup>

##### 1.2. Área de Influencia

El proyecto se encuentra instalado en el predio de una propiedad de una superficie mayor de 51Has, 5347m<sup>2</sup> de los cuales el área de intervenida 6000m<sup>2</sup> será destinado para el proyecto. Para efectos de la caracterización del área de influencia directa y el área de influencia indirecta, se ha considerado evaluarla en relación a sus aspectos físicos y socioeconómicos. Tras un análisis que ha tenido en cuenta la ubicación, las actividades del establecimiento y el uso al cual se hallan sometidas la finca actualmente, se han determinado, para los objetivos del estudio el Área de Influencia Directa (AID) y el Área de Influencia Indirecta (AII).

##### 1.3. Área de Influencia Directa (AID).

Las propiedades objeto del presente estudio está fuera del alcance de Área Silvestres Protegidas o de áreas de Amortiguamiento. El Área de Influencia Directa, en esta caso constituye el área dentro del perímetro de las fincas que ocupa unas superficies de **51Hás, 5347m<sup>2</sup>, de los cuales el área intervenida es de 6000m<sup>2</sup>**

##### 1.4. Área de Influencia Indirecta (AII)

Se considera la zona circundante de las propiedades en un radio de 1000 metros exteriores a los linderos de las fincas, la cual puede ser objeto de impactos, productos de las acciones del proyecto.

#### 2. METODOLOGIA DE ESTUDIO

Comprende las siguientes tareas:

##### 2.1. Trabajos de campo.

Se realizaron visitas a la propiedad objeto del estudio y de su entorno con la finalidad de obtener información sobre las variables que pueden afectar al proyecto, tales como el medio físico (suelo, agua, topografía, geología, hidrogeología, vegetación, fauna, paisaje, infraestructura, servicios, etc.), y el medio socio - económico y cultural (población, ocupación, etc.).

## 2.2. Procesamiento de la Información.

Una vez obtenida toda la información, se procedió al ordenamiento y análisis de las mismas con respecto al proyecto, a partir del cual se obtuvo:

Definición del entorno del proyecto; su posterior descripción y estudio del mismo. Fue definida el área geográfica directa e indirectamente afectada, se describió al proyecto y también el medio físico, biológico y socio – cultural en el cual se halla inmerso.

## 3. ALCANCE DE LA OBRA

La metodología adoptada para la evaluación ambiental del proyecto ha considerado los siguientes parámetros

### 3.1. Tarea-1: DESCRIPCION DEL MEDIO AMBIENTE.

En este apartado se reúnen y evalúan datos de línea de base sobre los rasgos pertinentes del medio ambiente del área de estudio.

#### Medio Físico

Se describen brevemente las características naturales más resaltantes de las zonas de influencias de las fincas como son: clima, geología y geomorfología, relieve, hidrografía, vegetación, y el suelo.

#### Suelo.

Los suelos de las crestas y vertientes superiores derivan de areniscas, son muy profundos, tienen micro-relieve ondulado, buen drenaje interno, sin piedras ni rocas, capa freática a más de 2 m de profundidad, grado de erosión ligera de tipo laminar, no tienen riesgos de inundaciones y soportan clima más ameno que en las otras unidades debido a que se encuentran a una mayor altura sobre el nivel del mar.

En las vertientes inferiores se encuentran suelos derivados de sedimentos aluvionales provenientes de las partes más elevadas del paisaje (crestas y vertientes superiores), son profundos a muy profundos, tienen un micro-relieve ondulado, drenaje moderado a imperfecto, sin piedras ni rocas, capa freáticas a 2 m de profundidad, grado de erosión severa en forma de surcos y cárcavas, moderado riesgo de inundaciones y un micro-clima más húmedo por su cercanía a los cursos hídrico.

#### ✓ TEXTURA SUPERFICIAL DEL SUELO

La textura del suelo en el área estudiada tiende al franco arenoso e inclusive en algunos lugares es básicamente arenoso.

Los suelos predominantes en la cuenca del Alto Paraná son las llamadas tierras rojas estructuradas, latosoles, cambisoles y litosoles, mientras que en la cuenca del río Paraguay predominan los rojo amarillo podzólicos y los areno cuarzosos en las partes altas, con planosoles en las planicies aluviales.

#### ✓ Capacidad de uso de las tierras

Las tierras de los inmuebles se encuentran dentro de la Clase III y V en cuanto a la capacidad de uso. Estas tierras deben usarse en vegetación permanente debido a que sus fuertes limitaciones restringen el desarrollo de cultivos anuales, los cuales solo pueden desarrollarse en forma ocasional con prácticas muy intensivas de manejo y/o conservación de suelos.

Los suelos que se encuentran en esta clasificación corresponden al tipo Rhodic Kandudult, que presenta limitaciones de erosión hídrica. Lo que puede darse en algunas secciones de la propiedad en estudio.

Además de las limitaciones presentadas, estas tierras tienen ausencia de problemas de inundación y drenaje, presencia de pedregosidad y/o rocosidad nula.

Esta capacidad de suelo es recomendable para la producción forestal.

### **Rhodic Kandiuult**

Son suelos con horizontes óxicos, con un límite superior dentro de los 150 cm., de la superficie del suelo, cuyos materiales son minerales interperizados propios de los suelos óxicos. Estos suelos se caracterizan por presentar más del 40 % de arcillas en los 18 cm., superficiales después que se han mezclados, y el límite superior de un horizonte kándico, ocurre dentro de una profundidad de 150 cm., de la superficie del suelo.

El horizonte kándico se caracteriza por presentar incremento de la arcilla con una capacidad de intercambio cationico (CIC) de 16 cmol (+) kg-1 de arcilla o menos, así como una capacidad de intercambio catiónico (CIC) efectivo de 12 cmol (+) kg- 1 de arcilla o menos en la mayor parte del horizonte. Este suelo tiene una capacidad productiva baja, debido a una baja fertilidad química, asociada a un bajo contenido de materia orgánica, fósforo (P) disponible y bases de cambio (K+, Mg ++, Na+) que le da una muy baja saturación de bases, a la baja fertilidad natural se le adiciona el alto contenido en aluminio intercambiable, que se encuentra en niveles tóxicos para las plantas. Los Rhodic Kandiuult son suelos de alto potencial de producción, debido a sus excelentes propiedades físicas, siempre que se atienda su fertilidad y se corrija su alta acidez (pH menor a 5 en la capa superficial arable).

En áreas de cultivos, el contenido de materia orgánica es bajo, del orden de 1,2 % y el de fósforo (P) es de 2 ppm. Bajo vegetación boscosa, las concentraciones de materia orgánica, de fósforo y de las bases de intercambio mejoran sensiblemente, aunque los niveles a que llegan continúan siendo bajos. Estos suelos derivados de material parental basalto, componen unidades cartográficas donde se destacan una fisiografía de lomadas, con pendientes planas y suavemente onduladas, que no sobrepasan el 10 %, con buen drenaje y sin presencia de rocas en la superficie.

### **Topografía.**

Las tierras de los inmuebles tienen un relieve suavemente onduladas, cuya forma del perfil superficial es predominantemente convexa, padrón de drenaje sub-paralelo/anular, diferenciándose como segmentos topográficos o elementos de la tierra; cresta, vertiente superior, vertiente inferior y algunas planicies lagunares.

Las crestas tienen declives de 1 – 2%, la vertiente superior tiene declive de 3-5%, las vertientes inferiores con declives de 5-8% y las planicies lagunares con declives menores al 2%.

### **❖ Otras características taxonómicas del suelo**

Las características taxonómicas fueron tomadas de un Mapa de Reconocimiento de Suelo de la Región Oriental PRUT 1995 del IGM. A continuación se muestra la clasificación taxonómica del suelo:

### **Geología y Geomorfología.**

En esta región este se encuentran rocas basálticas de la formación Alto Paraná (Cretáceo, Mesozoico), y en el límite norte con el Brasil y en la propia cordillera del Mbaracayú, aparecen las areniscas de la formación Acaray (Cretáceo, Mesozoico).

En la región oeste se tiene la formación más antigua, Tacuary, del Pérmico, Paleozoico, constituida por calcáreos oolíticos silicificados, depositados en ambientes deltaicos dominados por mareas y oscilaciones marinas, estas se localizan en gran medida hacia el oeste y norte de la ruta Mbutuy – Salto del Guairá.

También sobre ella reposan areniscas eólicas de la formación Misiones (Triásico, Mesozoico).

La geomorfología de las partes altas (500-600 m. s.n.m.) se caracteriza por las serranías del Mbaracayú, con relieve ondulado a montañoso (8 a 75% de declive), la cual se constituye en divisoria de las aguas que drenan hacia el río Paraguay y Paraná, quedando en la zona este, tierras altas de origen basáltico con relieve suavemente ondulado (3 a 20% de declive), y hacia el oeste las lomadas arenosas de relieve ondulado (3 a 8% de declive).

Dentro de la propiedad se observan elevaciones de hasta 211 msnm lo que indica pendientes, principalmente hacia los cursos de agua, del arroyo Aparay y sus afluentes.

### Clima y Precipitación.

El clima de la región es típicamente continental, clasificado según Koeppen como Templado Lluvioso (tipo cfa), según el sistema de Holdridge como zona de vida bosque templado cálido húmedo y según el sistema de Thornthwaite como tipo climático húmedo. Los principales elementos climáticos pueden resumirse en una precipitación pluvial de 1.700 mm/año, con una mayor cantidad de lluvias concentradas entre los meses de octubre a marzo (primavera-verano), siendo la temperatura media anual de 22°C, la evapotranspiración potencial media de 1.100 mm/año y la ocurrencia de heladas sucede entre los meses de mayo y agosto

### Recursos Hídricos

La propiedad posee varios arroyos y nacientes: además existen varias nacientes, la mayoría esta protegida por bosque bajo, pero la zona que esta desprovista se va recomendar para la reforestación ciliar de manera a proteger de la colmatación de la fuente de agua.

### Medio Biótico

Las informaciones correspondientes a este punto, deberán contener informaciones complementarias sobre los siguientes aspectos:

- Cobertura Vegetal
- Fauna, Flora

EN EL DEPARTAMENTO OCURREN TRES ECO-REGIONES: AMAMBAY, EN TODA LA FRANJA CORDILLERANA LIMÍTROFE CON BRASIL, QUE CONTIENE LOS BOSQUES MÁS RICOS DEL PAÍS CON PRESENCIA DE COMUNIDADES DE PEROBA O YVYRAROMI, ASPIDOSPERMA POLYNEURON, Y ESPECIES DE LA FAUNA AMAZÓNICA, ANHIMA CORNUTA; LA ECO-REGIÓN SELVA CENTRAL, COINCIDIENDO CON LAS VERTIENTES DEL RÍO PARAGUAY Y LA ECO-REGIÓN ALTO PARANÁ, QUE ABARCA TODO EL SURESTE DE CANINDEYÚ.

a) FLORA.

#### ✓ Tipo de vegetación.

Pastizal o Campo Natural: Actualmente posee pastura natural, como **Panicum maximum** y **Brachiaria spp.**, y gran cantidad de Pindó, **Syagrus romanzoffianum**, la cual se destina para la producción ganadera.

Bosque o Reserva Forestal: Esta área alcanza alrededor de 1038, hectáreas con 3.692m<sup>2</sup> que representa la sumatoria de ambos bloques.

Entre las especies arbóreas que se pudieron observar se encuentran; el yvyra pytâ, laureles, aguai, mboreví rembi'ú, amba'yrâ, yvaporoyty, yvahái guasu, kurupa'y kuru, aratiku guasu, guajayvi, palo vino y cancharana.

También existen especies maderables como el guatambu, peroba, kurupayrá, cedro, estos dentro de las especies de calidad A, entre las especies de calidad B, predominan laurel hû, laurel sa'yju, yvyra peré, guajayvi, entre otras.

Existen en esta región algunas especies de flora amenazadas (categoría N1 y N2) como el palmito, cedro, peroba, yvyrá pajé, ñandypá, ka'i ka'ygua, helechos arborescentes, y orquídeas, entre otras.

### Fauna.

La variedad regional de la fauna terrestre original prácticamente ha sido desplazada por la actividad antrópica, especialmente por causa de la destrucción de su hábitad convirtiéndose en área mecanizada. Sin embargo, la fauna acuática, se caracteriza por la existencia de peces migratorios entre los que se citan como la de mayor demanda para consumo humano el dorado, el surubí y el pacú.

En este contexto, los géneros y especies de vertebrados típicos de la eco región Alto Paraná están representados por una fauna nativa regional existen en alguna medida en el All y áreas más lejanas. Entre las especies de faunas se citan:

**Cuadro N° 1:** Mamíferos:

Nombre Común	Nombre Científico
Apere'á, ratones	
Comadreja	Didelphys albiventris
Gato onza	Felis pardales
Jagua Yvyguy	Speothos venaticus
Lobopé	Peteronura Brasiliensis
Mbororó	Mazama nana
Tirica	Felis tigrina
Yaguarete	Felis onca

**Cuadro N° 2:** Aves

Nombre Común	Nombre Científico
Anó	Crotophga ani
Caludito de los pinos	Leptasthenura Setaria
Cardenal	Paroaria coronata
Carpintero listado	Dryocopus galeatus
Choró	Amazona pretrei
Hokó Hovy	Tigrisoma Fasciatum
Lechuza listado	Strix hylophyla
Loro pecho vinaceo	Amazona vinaceo
Martín pescador	Chloroceryle amzona
Pájaro campana	Procnias Mudicollis
Pato serrucho	Mergus octosetaceus
Piririta	Guira guira
Pitogué	Pitangus sulphuratus
Sai jhovi	Thraupis Sayaca
Tero tero	Vanellus chilensis
Tortolita	Columbina sp.
Ynambui	Natura maculosa
Ypakaá	Aramides Ypacaha
Ypeku ñu	Colaptes campestroide

**Cuadro N° 3:** Reptiles

Nombre Común	Nombre Científico
Amberé	Mobuya Frenata
Boa arco iris	Epicrates cenhria
Juí	Hyla nana
Mboi Jhovy	Philodryas olfersi
Rana	Leptodactylus acellatus
Sapo	Bufo paracnemis
Tejú asajé	Ameiva ameiva
Yacaré overo	Caiman Latorostris

**Cuadro N° 4:** Peces

Nombre Común	Nombre Científico
Armado	Pterodoras granulosus
Corvina	Plagioscion sp.
Dorado	Salminus maxillosus
Mandi'i	Pimelodus sp.
Manguruyú	Paulicea lutkeni
Pacú	Piaractus mesopotamicus
Surubí	Pseudoplatistoma corusca
Tres puntos	Hemosoribim platyrhunchus

**Medio Antrópico****Técnica y uso de la tierra**

El inmueble del proponente, se encuentra enmarcado como propiedad privada, titulada, delimitada a través de una mensura, inscrita en el registro público de propiedades. Se halla localizado en el Distrito de Ypejhú, específicamente lugar denominado Americana Cue, Cerro Guy y Pariri, Departamento de Canindeyú.

Según los datos del año 2000-1 de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC), en el Dpto de Canindeyú existe un total de 140.551 habitantes, con una distribución de la población por área de residencia estimada en 35.639 (25,4%) habitantes en el área urbana y 104.912 (74,6%) en el área rural.

El Ingreso Medio del Hogar en el Dpto. es Gs. 1.226.000, sin embargo, la media de ingresos del 40% de la población más pobre es de 460.660 y tan solo el 10% de la población rico.

**Educación en el Departamento de Canindeyú.**

En el Departamento de Canindeyú funcionan 418 instituciones educativas, de las cuales 63 corresponden a nivel medio, 63 centros de alfabetización, 21 centros especiales y 119 instituciones de nivel inicial. También funcionan niveles terciarios como la Universidad Privada y la Universidad Nacional del Este (UNE).

## Salud

El gobierno central otorga escasos recursos para el cuidado de la salud de la población, en relación a la cantidad de su superficie y cantidad de habitantes.

Cuenta con un hospital regional (Salto de Guaira), un hospital distrital (Curuguay), dos centros de salud (Catuete y Francisco Caballero Álvarez), 52 puestos de salud. En todo el departamento prestan servicios 28 médicos.

## Estructura Comunitaria

La estructura comunitaria es básica, a nivel gubernamental dependen de la Gobernación de Canindeyù y su sede de gobierno se encuentra en la Ciudad de Salto del Guaira. El poder local esta instalado en el Municipio de Ypejhu

El poder judicial tiene su sede – Palacio de Justicia en la capital departamental y localmente presta servicios a través del Juzgado de la Paz. A nivel comunitario con el fomento y la practica de la descentralización administrativa y política, se esta teniendo a la participación ciudadana.

En el sector rural coprotagonismo funciona a través del Comité de Agricultores de las Coordinadores de Productores. En el sector urbano, el canal pertinente de participación ciudadana recae en las comisiones vecinales, la comisión escolar, la iglesia y últimamente se ha implementado la Contraloría Ciudadana.

El área donde se encuentra el proyecto es netamente rural con poca población conglomerada (no existe población a un radio de 500 metros) caracterizando por la existencia de grandes explotaciones agropecuarias.

El Distrito de **Ypejhu** cuenta con más de **5.804 habitantes** con más de **3.977 habitantes** en áreas rurales que equivale al **68,52%** del total.

Los servicios de luz eléctrica, TV y radio están disponibles.

Ypejhu posee, iglesias, silos, policías, colegios, escuelas, clubes sociales, etc.

## 3.2. Tarea-II: DESCRIPCION DEL PROYECTO PROPUESTO.

### 3.2.1. Tipo de Actividad.

La actividad principal es la Extracción piedra tipo escollera (Cantera)

La actividad consiste en la extracción de piedra por medio de la utilización de cargas explosivas para la comercialización o utilización en el mercado interno y en obras de construcción vial. Es importante mencionar que el área donde se pretende realizar la extracción de piedra bruta ya se había explotado alguna vez. Según datos mencionados por el responsable la inversión para la ejecución de la actividad oscila un monto aproximado de 80.000.000 millones de guaraníes.

### 3.2.2. Tecnología y Procesos Aplicados en el área del proyecto.

#### Etapas del Proyecto.

**Primera Etapa:** Diseño de Proyecto: en esta etapa incluye la elaboración del proyecto propiamente dicho para su presentación en la institución correspondiente. Etapa superada.

**Segunda Etapa:** adecuación ambiental de la explotación de cantera, en esta etapa se encuentra.

### **3.2.3. Infraestructura de Instalación Disponible:**

El área donde se pretende ejecutar el proyecto cuenta con caminos de accesos y para maniobras internas, área a ser explotada. Es importante mencionar que dentro del área de estudio no se cuenta con infraestructura como viviendas, depósito, etc.

#### **Infraestructuras básicas de servicio básico.**

**Servicio de electricidad:** en el área de estudio no se cuenta con abastecimiento de energía eléctrica

**Servicio de Abastecimiento de Agua:** dentro del área de estudio se abastecen con bidones para el consumo humano.

### **3.2.4-Descripción de la actividad desarrollada.**

#### **Actividades previstas para la extracción de piedras para la obtención de escollera (cantera).**

La actividad a desarrollarse es una actividad industrial de extracción de minera no metálica que implica la explotación de material pétreo, para la realización de obras, principalmente viales. Actividad que se desarrolla cumpliendo con las normativas ambientales vigentes legales con el propósito que le emprendimiento se desarrolle en un marco de explotación racional y sostenible.

#### **Indumentarias para los Personales:**

Todos los personales de la cantera contarán con las indumentarias preventivas básicas necesarias para la actividad a desarrollar, mascarillas, buco nasal, cascos de seguridad, anteojos de seguridad, botines de seguridad y auriculares

### **3.2.5. Materia Prima del Proyecto.**

La materia prima para el desarrollo es la piedra bruta

#### **Fases de la Explotación de la Cantera.**

##### **Extracción de piedra bruta.**

Las canteras se clasifican según el tipo de explotación en:

- Canteras de cielo abierto: cuando se arranca la falda de un cerro u otra elevación.
- En corte: cuando se extrae de cierta profundidad en el terreno.
- Cantera Subterránea: cuando se extrae de profundidades mayores.
- **La evaluada en esta oportunidad es como cantera de cielo abierto.**

#### **Fase de Diseño y Obtención de Permisos.**

En esta etapa se recopila la información geológica existente en el área, además del análisis de la imagen satelital y carta topográficas Nacional y las realizaciones de los trámites en la institución correspondiente.

#### **Fase de Implementación**

El proyecto de ya ha pasado por esta fase

#### **Fase de Operación**

Actualmente el proyecto se encuentra en la fase de operación, realizando las actividades que requiere este tipo de actividad.

#### **Fase de Culminación y recomposición paisajística.**



En esta fase se realizarán las actividades correspondientes al abandono de las instalaciones del sitio y la recomposición paisajística de los lugares intervenido. Para ellos la Proponente realizará un plan de abandono y recomposición paisajística que deberá ejecutarse una vez que la misma dejará de explotar el área

#### **Limpieza del Lugar de la Extracción.**

Con esta etapa se inicia las actividades para la extracción de la piedra.

#### **Extracción de piedra bruta.**

Tipo de materia prima: piedra tipo escollera

Operación de extracción: la extracción de la materia prima (piedra bruta de basalto) se desarrolla en la finca anteriormente mencionada que el proponente utiliza solo una parte de la superficie total de la propiedad. Inicialmente se realizan las perforación y luego una voladura con dinamita.

#### **Plan de explotación.**

Se diseñarán planes de voladuras, eligiéndose el más adecuado para cubrir las necesidades previéndose en el tiempo las cantidades que se pueden obtener.

#### **El plan de voladura será regulado y definirá:**

Las alturas de los distintos frentes (si los hubiere), los diámetros de los barrenos, las cantidades y los tipos de explosivos y de detonadores, así como la secuencia de detonación.

Los elementos de protección ante las proyecciones.

Control sobre las vibraciones.

La logística de los accesos a la cantera.

La retirada de los materiales del frente de cantera, con indicación de su lugar de destino y la asignación de la maquinaria.

Un plan de estabilización del frente durante la explotación y al final de la misma

Un plan de restauración de la cantera con la propuesta de integración en el paisaje, una vez

#### **Finalizada la explotación**

Plan de vigilancia del entorno de la zona de trabajos, ordenado cuando se utilizan explosivos, con la implantación de sistemas que impidan la irrupción incontrolada de personas a la zona de los trabajos.

#### **Superficie de explotación:**

##### **Plan de Evacuación del área:**

Para cada explosión se debe realizar 3 (tres) toques de alarma de tiro, afín de alertar seguido del encendido de la mecha. El área de realización de la detonación debe ser previamente habilitada por el fiscalizador de la explosión para el reinicio de las actividades.

#### **Seguridad de las Detonaciones:**

La misma se pretende realizar no aproximadamente 4 veces al año según demanda en el mercado

Se basa en los siguientes pasos:

a) Evacuación del Área

b) Proyección de rocas lanzadas, 400 mts. a la redonda

c) Vibración del Aire utilización de micro retardadores, cordón detonante, condiciones atmosféricas

d) Vibración del Suelo cantidad de explosivo a ser detonado de una vez (determinación de capa máxima).

### **Zona de Acopio:**

Los acopios se deben estructurar atendiendo a los siguientes aspectos:

Facilitar el tránsito y maniobra de las máquinas.

Garantizar que las superficies seleccionadas para los acopios tengan suficiente capacidad portante.

Evitar la contaminación del material acopiado por el terreno natural.

Asegurar una conveniente evacuación de las aguas pluviales.

Permitir la limpieza de los neumáticos de los camiones, evitando así depositar restos de material en las vías.

Mantener la disponibilidad de la superficie de acopio durante todo el período de tiempo necesario

### **Fase de Trituración del Material**

Posterior a las voladuras y obtención de los bloques, se procede a remover, cargar y transportar el material hasta la Planta de Trituración ubicada cercano al sitio de la cantera para su procesamiento de obtención de la granulometría correspondiente.

### **Fase de operación y transporte de material en la zona de estudio.**

Este material de granulometría seleccionada, será transferido a los camiones transportadores con destino al consumidor.

### **Fase de abandono**

Una vez culminado la extracción y trituración se procederá a desmontar las plantas trituradoras los equipos y maquinarias, El plan de restauración deberá analizar y considerar las condiciones originales del ecosistema y tendrá que ser planificado de acuerdo al destino final del terreno. Con una adecuada planificación de restauración de geoformas y de reforestación se puede recuperar el paisaje perdido, Esta reforestación puede ser a nivel ornamental o de cultivos

### **Operación y Extracción**

Tratándose de una **cantera en etapa de explotación**, se considera la siguiente secuencia de operaciones:

a) Desmante y limpieza del sector correspondiente al futuro frente de cantera. Esta operación comprende el desbroce de la vegetación y la remoción del suelo, hasta dejar al descubierto el techo de la roca sana.

b) Explotación como cantera a cielo abierto, comenzando desde el tercio inferior de la cuesta rocosa y avanzando progresivamente hacia la parte más alta.

c) Una vez que termine el aprovechamiento de los bloques sueltos que se fragmentan por maceo y quede el techo de roca descubierto, la explotación se realizará mediante voladuras con explosivos plásticos, en cantidades moderadas, a través de detonaciones con micro-retardo.

### **Operaciones de procesamiento:**

Realizadas las voladuras principales se efectuarán las siguientes operaciones:

a) Voladuras de los bloques mayores por el sistema "pega" o fragmentación por maceo usando el sistema de cuñas

Levantamiento de los bloques con pala cargadora y carga al camión volquete, transporte hasta el lugar de operación.

- c) Carga de la piedra al camión Volquete y transporte hasta la planta trituradora, ubicada en el centro de la propiedad.
- d) Lanzamiento de las cargas de roca a las canaletas que llevan a la trituradora.
- e) Trituración según la granulometría a obtener triturada de 1°- 2°-3° 4°-5°y 6° de acuerdo al pedido para la venta.
- f) Acopio de las rocas trituradas según granulometría, alrededor de la planta trituradora.
- g) Acopio de los rezagos de cantera, en montículos separados.

#### **Equipos de protección del personal**

- Uniforme con distintivo
- Cascos de seguridad (de acuerdo a la actividad - obligatorio)
- Protectores de vista (obligatorio)
- Protectores de oído (obligatorio de acuerdo a la actividad realizada)
- Botas o calzados de cuero (obligatorio), además se proveerá de botas de goma para trabajos en área mojadas y en épocas de lluvia
- Botiquines en cada vehículo.
- Tapa bocas, para protección respiratoria por polvo (obligatoria)

#### **Seguridad de materiales**

RESIDUOS SÓLIDOS: el residuo generado será depositado en un área destinada para el efecto;

Estará prohibido la limpieza y mantenimiento de los motores de los vehículos dentro del área del Proyecto.

OTROS: los personales serán provistos de uniforme adecuado además de elementos de seguridad como ser tapa bocas, protectores de vista y oído, a fin de evitar daños por la generación de polvo.

#### **3.2.6. Materia Prima:**

En este caso la materia prima es la piedra bruta de origen basalto.

Operación de extracción: la extracción de la escollera se realizara en una superficie de 6000m<sup>2</sup>

#### **Maquinarias Utilizadas para la ejecución de las actividades.**

Para la extracción: pala cargadora y retro excavadora

Para el transporte. Camión de carga

#### **Infraestructuras existentes en el terreno**

Actualmente no se tienen infraestructuras.

#### **Demanda de Recursos e Insumos**

Como se trata de una actividad industrial basada en la extracción de los recursos naturales (piedra) no renovables, será necesaria la utilización de ciertos recursos e insumos para su implementación cuyo detalle se cita a continuación.

#### **.Recursos Humanos**

Según datos recopilados a través de trabajo de campo se menciona que se contara con 4 personales que trabajan en forma directa.

## **Servicios .**

Es importante mencionar que dentro de la propiedad de 51Has,5347m<sup>2</sup> es destinada 6000m<sup>2</sup> para el área de producción, pero en este caso lo que se estudia es la superficie intervenida que es la mencionada más arriba.

## **Medidas de seguridad.**

Las medidas de seguridad que se tienen en cuenta para la realización dicho trabajo, es más bien la experiencia de los encargados de dichas labores y la no presencia de terceros en el área de extracción para evitar accidentes.

### **3.2.7. Generación de Residuos**

#### **Sólidos (ton/año, m<sup>3</sup>/año):**

Durante la operación de la extracción se generarán algunos desperdicios no peligrosos principalmente provenientes de la limpieza necesaria previos al movimiento de piedra. Se removerá parte de la vegetación existente (maleza, pastos, raíces, etc.) y el material orgánico de la capa superior del terreno estrictamente en las áreas que así lo requieran.

El material removido es separado y utilizado como abono orgánico. No se permitirá la quema de basura dentro o fuera del proyecto.

#### **Líquidos (m<sup>3</sup>/S)**

No se generan residuos líquidos.

#### **Gaseosos (kg/h)**

Las principales fuentes de emisión generadas durante la extracción las constituyen el equipo pesado de movimiento de piedra y los camiones de transporte. La calidad del aire en el sector se considera buena ya que no se han identificado áreas de problemas con contaminantes atmosféricos en la misma. El proyecto que se propone, la extracción de material de la corteza terrestre, no contribuirá significativamente con emisiones que puedan causar deterioro a las condiciones existentes. La fuente mayor será los particulados, polvo fugitivo, lo cual es sumamente difícil de medir en el caso de la extracción de material de la corteza terrestre. Las fuentes de emisión serán el monóxido de carbono se miden en ppm, Oxido de azufre medidos en ppm y particulados-medidos en ug/m<sup>3</sup>.

#### **Generación de ruidos**

Se registrará un aumento en el nivel de ruido en el área debido a la operación de equipo pesado de construcción y el tránsito de camiones para el acarreo del material. Este aumento ocurre solamente durante horas laborables, de 7:00 A.M. a 4:00 P.M., dos o tres días en la semana. Los ruidos son generados principalmente por los motores de las maquinas como palas mecánicas, camiones, excavadoras que son usadas en la extracción y acarreo. El nivel de ruido en estas actividades puede fluctuar entre 78 y 88 decibeles. El impacto adverso de estos ruidos es temporal.

### 3.3. Tarea-III: CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS.

#### LEGALIDAD DE LA EXPLOTACION DE LA CANTERA.

- ✓ El proponente deberá tener en regla todos los aspectos legales con respecto a la explotación Pétreo
- ✓ Licencia Ambiental emitida por el MADES
- ✓ Registro de Cantera en el vice ministerio de Minas y Energías.
- ✓ Las habilitaciones Municipales correspondientes a éste tipo de actividad.
- ✓ Contar con la habilitación de la Dirección de Material Bélico. (DIMABEL) en el caso que utilice explosivos.
- ✓ Durante la fase de desactivación el propietario debe contemplar la rehabilitación de las áreas utilizadas con respecto a su cobertura vegetal, nivelación y relleno, su utilidad a mediano y largo plazo para el beneficio social de actividades recreativas, eliminar la hipótesis de querer utilizar áreas desactivadas como vertederos
- ✓ El proponente se encuentra de acuerdo en cumplir los aspectos legales exigidos para el normal desarrollo de la actividad de explotación.
- ✓ Actualmente todavía no existen áreas de abandono para recomposición y rehabilitación paisajística. Cuando lo requiera el caso el proponente tomará las acciones necesarias para implementar los mejoramientos necesarios.

**“Constitución Nacional Ley Suprema de la Nación”**La Constitución Nacional del Paraguay del año 1992 contempla la Protección del Medio Ambiente en el máximo nivel jerárquico, ya que el capítulo I, incorpora y desarrolla conceptos tales como:

**Art. 6:** De la calidad de vida: El derecho a la vida inherente a la persona humana.

**Art. 7:** Del derecho a un ambiente saludable. “Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable...”

**Art. 8:** De la Protección Ambiental. “Las actividades susceptibles” de producir alteración ambiental serán reguladas por la Ley. Así mismo, ésta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas... Todo daño al ambiente importara la obligación de recomponer e indemnizar.

**Art. 38:** Del Derecho a la protección de los intereses difusos autoridades “Toda persona tiene derecho, individual o colectivamente, a reclamar a las públicas medidas para la defensa del ambiente y de otros que por su naturaleza jurídica pertenezcan a la comunidad y hagan relación con la calidad de vida...”

#### **Ley N° 422/73 Ley Forestal**

**Art. 2:** Son Objetivos fundamentales de esta ley:

a-) La Protección, conservación, aumento, renovación y aprovechamiento racional de los recursos forestales del país.

c-) El control de la erosión del suelo

d-) La protección de las cuencas hidrográficas y manantiales.

**Art. 42:** Todas las propiedades rurales de más de 20 Hás. Deberán mantener el 25% de su área de bosque natural.

En caso de no tener este porcentaje mínimo, el propietario deberá reforestar una superficie equivalente al 25% de la superficie del predio.

### **Ley 294/93 Evaluación del Impacto Ambiental.**

**Art. 1:** Declarase obligatoria la Evaluación de Impacto Ambiental.

**Art. 2:** Se entenderá por Evaluación de Impacto Ambiental a los efectos legales el estudio científico que permita identificar, prever y estimar impactos ambientales, en toda obra o actividad proyectada o en ejecución.

**Art. 5:** Son actividades sujetas a la EvIA consecuente presentación del EIA los siguientes.

Explotaciones Agropecuarias y Forestales

**Art. 12:** La declaración de Impacto Ambiental será requisito ineludible en las siguientes tramitaciones relacionadas al proyecto.

a-) Para obtención de créditos o garantías

b-) Para obtención de autorizaciones de otros organismos públicos y

c-) Para obtención de subsidios y de exenciones tributarias.

### **Decreto 453/13 y 954/13 por el cual se reglamenta la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.**

Art. 1° Regláméntese la Ley N° 294/1993 "De Evaluación de Impacto Ambiental", y su modificatoria, la Ley N° 345/1994, conforme a las siguientes disposiciones:

Capítulo 1; De las obras y actividades que requieren la obtención de una declaración de impacto ambiental.

Art. 2°.- Las obras y actividades mencionadas en el Artículo 7° de la Ley N° 294/1993 que requieren la obtención de una Declaración de Impacto Ambiental son las siguientes:

#### **e) Los complejos y unidades industriales**

1 Los complejos y unidades industriales deben presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o un Estudio de Disposición de Efluentes Líquidos, Residuos Sólidos, Emisiones Gaseosas y/o Ruido; (EDE) de acuerdo con lo establecido en el Anexo 1 del presente Decreto, el cual fue elaborado en base a la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CJJU) de las Naciones Unidas, Revisión 2 del año 1968. Todo EDE, al igual que el EJA, deberá contar con un relatorio de impacto ambiental.

2 Cualquier obra o actividad industrial o comercial que utilice o tenga en depósito sustancias o residuos en todo o en parte peligrosos debe presentar un Estudio de Impacto Ambiental. Las sustancias o residuos peligrosos son las incluidas en los Anexos 1, 2 y 3 del Convenio de Basilea "Sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación", adoptado en Basilea el 22 de marzo de 1989, aprobado por Ley N° 567/95.

#### **d) Extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procesamientos**

1- Explotaciones que tengan un movimiento total de tierras y/o materiales pétreos, superior a diez mil metros cúbicos, y/o cuando estas explotaciones se desarrollen a distancias de trescientos metros o menos de cursos fluviales y/o en pendientes superiores a 10%, o en las cercanías de comunidades indígenas.

2- Explotaciones situadas a distancias inferiores a dos kilómetros de núcleos urbanos con mil o más habitantes.

3- La prospección, exploración y explotación de minerales metálicos, sin excepción.

4- Las plantas trituradoras de roca.

### **Ley 1561/00 de creación de la Secretaria Nacional del Ambiente (SEAM)**

Tienen objetivos, atribuciones y responsabilidades de carácter ambiental. Es la autoridad de aplicación de la Ley 294/93 y otras.

Comentario La Ley 1561/00 está dividida en dos títulos:

Título I: Consta de 2 capítulos en donde se reglamenta los objetivos de la Ley y del Sistema Nacional del Ambiente (SISNAM), como también la del Consejo Nacional del Ambiente (CONAM).

**Art. 1º:** Donde la Ley tiene por objeto, la de crear y regular el funcionamiento de los organismos responsables de la elaboración, coordinación, ejecución y fiscalización de la política y gestión ambiental nacional. Asimismo dentro del Capítulo I, Art. 2 instituye el Sistema Nacional del Ambiente, denominado por las siglas SISNAM. El SISNAM, entonces, comprende los órganos abocados a la cuestión ambiental, de orden nacional, sean estos, Instituciones Públicas centralizados o no, y Privadas.

De acuerdo a la Reglamentación del DECRETO LEY N° 10.579N de fecha 20 de septiembre del 2.000, el SISNAM se encuentra conformado por las Entidades Públicas Centralizadas y Descentralizadas de los Gobiernos, Nacional, Departamental y Municipal que tengan participación en la Política Ambiental Nacional, así como las Entidades Privadas y ONGs. Cuyas actividades incumben a la Política Ambiental Nacional.

El SISNAM, rige a través de dos órganos que lo componen, a saber a) Consejo Nacional del Ambiente y b) La secretaria del Ambiente.

### **Ley 3966/10 Orgánica Municipal**

CAPÍTULO III De las funciones municipales

Artículo 12.- Funciones.

Las municipalidades no estarán obligadas a la prestación de los servicios que estén a cargo del Gobierno Central, mientras no sean transferidos los recursos de conformidad a los convenios de delegación de competencias, previstos en los Artículos 16, 17 y 18.

Sin perjuicio de lo expresado en el párrafo anterior y de conformidad a las posibilidades presupuestarias, las municipalidades, en el ámbito de su territorio, tendrán las siguientes

Funciones:

**En materia de infraestructura pública y servicios:**

**En materia de ambiente:**

a- la preservación, conservación, recomposición y mejoramiento de los recursos naturales

Significativos;



**b-** la regulación y fiscalización de estándares y patrones que garanticen la calidad ambiental del municipio;

**c-** la fiscalización del cumplimiento de las normas ambientales nacionales, previo convenio con las autoridades nacionales competentes;

**d-** el establecimiento de un régimen local de servidumbre y de delimitación de las riberas de los ríos, lagos y arroyos.

### **Ley 836/80 Código Sanitario**

En su Capítulo I contiene normas de saneamiento ambiental de la contaminación y polución ambiental.

### **Ley 716 Que sanciona delitos contra el Medio Ambiente.**

**Art. 1:** Esta ley protege el medio ambiente y la calidad de vida humana contra quienes ordenan, ejecuten o a razón de sus atribuciones, permitan o autoricen actividades atentatorias contra el equilibrio del Ecosistema, la sustentabilidad de los recursos naturales y la calidad de vida humana.

**Art. 10:** Serán sancionadas con penitencia de seis a dieciocho meses y multa de 100 (cien) a 500 (quinientos) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas.

c-) Las que injustificadamente se nieguen a cooperar en impedir o prevenir las violaciones de las regulaciones ambientales; o los atentados, accidentes, fenómenos naturales peligrosos, catástrofes o siniestros.

### **La Ley N° 123/91 Que adopta nuevas formas de Protección Fitosanitaria.**

**Art. 30:** La autoridad de aplicación prohibirán la importancia, explotación, formulación, fabricación distribución y/o venta en el país de sustancias y productos utilizables en los cultivos, como plaguicidas, fertilizantes o medios y/o permiso de libre venta en el país de origen o hayan sido severamente restringidas o prohibido por los organismos nacionales competentes debido, a que su uso resulte nocivo a los cultivos, a las personas, animales o al Medio Ambiente.

### **Ley N° 1863 Que establece el Estatuto Agrario**

**Art.3:** Función Social y económica de la tierra.

La propiedad privada inmobiliaria rural cumple con su función social y económica cuando se ajuste a los requisitos esenciales siguientes:

a-) Aprovechamiento eficiente de la tierra y su uso racional y;

b-) Sostenibilidad ambiental, observando las disposiciones legales ambientales vigentes.

**Art. 7:** Sostenibilidad Ambiental

A los efectos del artículo 3 inciso B de la presente Ley, declarase obligatoria la realización de Estudios de Impacto Ambiental conforme a los términos de la Ley N° 294/93, como instrumento de Política Ambiental y Planificación para el uso sostenible de los inmuebles rurales.

### **Decreto N° 18831/86: Por la cual se establecen normas de protección del Medio Ambiente**

**Art. 1:** Establecen normas de protección de los recursos naturales y de los suelos de los bosques protectores y de la zona de reservas naturales.



**Art. 3:** A los efectos de la protección de ríos, arroyos, nacientes y lagos se deberá dejar una franja de bosque protector de por lo menos 100(cien) metros a ambas márgenes de los mismos.

**Art. 5:** En los terrenos con pendientes menores de 15% y mayores a 5% dedicados a cultivos agrícolas deberán realizarse prácticas de conservación de suelos a fin de evitar la erosión.

**Art. 6:** Prohíbese los desmontes sin solución de continuidad en superficie

Mayores de 100 Hás, debiendo dejarse entre parcelas, franjas de bosques de 100 metros de ancho como mínimo.

**Art. 9:** Todo propietario, tenedor a cualquier título, empresas, concesionarias o cualquier otra forma de sociedad o asociación que tengan o desarrollan explotaciones agrícolas ganaderas o forestales o cualquier combinación deberán:

a-) Establecer y aplicar dispositivos y prácticas preventivas y de lucha contra la erosión, la contaminación y de todo tipo de degradación causadas por el hombre.

c-) Aplicar prácticas para el mantenimiento de la fertilidad de los suelos,

d-) Aplicar prácticas tecnologías culturales que no degraden los suelos y que eviten todo desmejoramiento de su capacidad de uso.

e-) Aplicar prácticas para la recuperación de las tierras que estuviesen en cualquier forma o intensidad degradadas.

Menciona en su Art. 7º la obligatoriedad de la presentación de Estudios de Impactos Ambientales en todas las actividades públicas y privadas, en su inciso (b) de este artículo hace referencia que todas explotaciones agrícolas, ganaderas, forestales y granjeras si están en zonas de riesgos tendrán que presentar estos estudios.

También cada Estudio de Impacto Ambiental, estarán acompañados por sus respectivos Relatorio de Impacto Ambiental, al referente al relatorio son mencionadas en el Art. 5 de la mencionada Ley., estos artículos esta respaldado bajo el decreto 14.281/96.

Art. 15º.- Los funcionarios públicos nacionales, departamentales y municipales, y los militares y policías que fueren hallados culpables de los hechos previstos y penados por la presente Ley, sufrirán, además de la pena que les correspondiere por su responsabilidad en los mismos, la destitución del cargo y la inhabilitación para el ejercicio de cargos públicos por diez años.<sup>1</sup>

### **Ley N° 1100/97 de Prevención de la Polución Sonora.**

Esta Ley tiene por objeto prevenir la polución sonora en la vía pública, plazas, parques, salas de espectáculos, centro de reuniones, clubes deportivas y sociales y en toda actividad pública y privada que produzca polución sonora. En el Artículo 2º hace referencia a la prohibición en todo el territorio nacional de causar ruidos y sonidos molestos, así como vibraciones cuando por razón de horario, lugar o intensidad afectan la tranquilidad, el reposo, la salud y los bienes materiales de la población.

Con relación al estudio que nos ocupa, el Art 5º estipula: en el establecimiento laboral se prohíbe el funcionamiento de maquinarias, motores y herramientas sin la debidas precauciones necesarias para

evitar la propagación de ruidos, sonidos y vibraciones molestos que sobrepasan los decibeles que determinan el Art.9°.

**La Ley N° 352/94 de Áreas Silvestres Protegidas**, cuyo objetivo principal es la de regular el manejo y la administración del sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del país.

Art. 12°: Todo proyecto de obra pública o privada que afecte a un Área Silvestre Protegida o su zona de amortiguamiento, deberá contar obligatoriamente con un Estudio de Impacto Ambiental, previo a la ejecución del proyecto, y deberá acatar las recomendaciones emanadas del mismo. Así mismo deberá contar con la aprobación de la autoridad de aplicación de la presente ley (DPNVS)

### **LEY N° 1.100/97 DE PREVENCIÓN DE LA POLUCIÓN SONORA.**

Artículo 1°.- Esta ley tiene por objeto prevenir la polución sonora en la vía pública, plazas, parques, paseos, salas de espectáculos, centros de reunión, clubes deportivos y sociales y en toda actividad pública y privada que produzca polución sonora.

Artículo 2°.- Queda prohibido en todo el territorio de la República, causar ruidos y sonidos molestos así como vibraciones cuando por razón de horario, lugar o intensidad afecten la tranquilidad, el reposo, la salud y los bienes materiales de la población.

Artículo 3°.- La difusión publicitaria de cualquier naturaleza con amplificadores o altavoces, fijos o móviles, tanto desde el interior de los locales como en la vía pública debe tener autorización de los municipios, previa verificación técnica para adecuarla a los niveles máximos permitidos por el artículo 9° de esta ley, dentro de un horario establecido. Están incluidos dentro de esta restricción, la difusión de campañas de concientización cívica, electorales y de educación comunitaria.

Artículo 4°.- Queda prohibido el uso de bocinas y sirenas de automotores, salvo razón de peligro inminente; a excepción de los vehículos de la policía, ambulancias, cuerpos de bomberos y de otras instituciones cuando por necesidad o ceremonial deban utilizarlas.

Artículo 5°.- En los establecimientos laborales se prohíbe el funcionamiento de maquinarias, motores y herramientas sin las debidas precauciones necesarias para evitar la propagación de ruidos, sonidos y vibraciones molestos que sobrepasen los decibeles que determina el artículo 9°. Las maquinarias o motores que producen vibraciones deberán estar suficientemente alejados de las paredes medianeras, o tener aislaciones adecuadas que impidan que las mismas se transmitan a los vecinos.

Artículo 6°.- Queda prohibida la circulación en la vía pública de vehículos de tracción mecánica desprovistos de silenciadores en buen estado de funcionamiento, que aseguren que los ruidos producidos por ellos no sobrepasen los niveles establecidos en el artículo 9°.

Artículo 7°.- A los efectos de esta ley se entienden por ruidos y sonidos molestos aquéllos que por su intensidad o duración causan mortificación auditiva o que puedan provocar daños a la salud física o psíquica de las personas.

Artículo 8°.- En las fiestas y reuniones sociales o cualquier otra actividad que produzca ruidos y sonidos, no se podrá exceder los decibeles establecidos en el artículo 9° de esta ley, salvo que se realicen en locales que posean aislación acústica adecuada, para no turbar el reposo o tranquilidad de los vecinos. Estos locales deberán ser habilitados por cada Municipalidad, previa verificación técnica.

Artículo 9º.- Se consideran ruidos y sonidos molestos a los que sobrepasen los niveles promedios que se especifican en el siguiente cuadro:

Ámbito	NOCHE-DIA	DIA (PICO OCASIONAL)
	20.00 A07.00	07.00 a20.00 07.00 a 1200 14.00 a 19.00
Medios en decibeles A- Db (a) 20-40		
Áreas residenciales, de uso específico, espacios públicos.  Áreas de esparcimiento, parques, plazas y vías publicas	45 60 80	
Área mixtas, zona de transición, de centro urbanos de programa especificas, zonas de servicios y edificios publico	55 70 85	
<b>Area industrial.</b>  Los picos ocasionales se refieren a los ruidos y sonidos discontinuos que sobrepasen los niveles permitidos del ámbito correspondiente y que se producen ocasionalmente en el día, considerándose como máximo veinte picos por hora. Se permitirá este nivel de ruido y sonido solamente en el siguiente horario: de 7.00 a 12.00 y de 14.00 a 19.00. Los niveles máximos no podrán ser excedidos dentro de cualquier predio vecino o en la vía pública, realizando la medición con aparato de registro automático, calibrado y lacrado por las municipalidades, utilizando la escala de compensación "A" y en respuesta impulso, debiendo ubicarse el observador preferentemente frente a un lado abierto del predio afectado o en la vía pública. El aparato debe estar alejado como mínimo 1, 2 metros de cualquier obstáculo y cubierto, a fin de evitar el potencial efecto viento	60 75 90	

Las áreas residenciales, mixtas e industriales son las que estarán definidas en el plan regulador de cada Municipalidad con sus características y actividades establecidas. Los tiempos y frecuencias de registros de emisión de ruidos y sonidos deberán hacerse durante la noche por media hora continua en el momento de mayor intensidad de los ruidos y sonidos, con una frecuencia de lectura de un minuto y pausas de cuatro minutos. Para el día, se hará durante las ocho horas continuadas de mayor intensidad, con una frecuencia de lectura de cinco minutos y pausas de veinticinco minutos.

Para la determinación de los picos, se hará durante el momento en que haya habitualmente mayor intensidad y frecuencia de picos, durante una hora continuada, con registros de un minuto y pausas de cuatro minutos. Los lugares de lectura en edificios y locales cerrados se ubicarán a un metro de la fachada, paredes laterales y fondo; en los lugares abiertos (calles, plazas, locales deportivos, etc.) se ubicarán en los sitios donde se encuentran o desplazan habitualmente las personas. Los aparatos de medición deberán estar controlados por el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN) a solicitud de las Municipalidades.

Artículo 10.- La máxima exposición diaria permisible por ruidos y sonidos molestos causados dentro de los locales con actividades laborales, industriales, comerciales o sociales debe estar sujeta al siguiente límite:

DURACION POR HORA Y DIAS	DECIBELES (DB) SFL
8Horas	90
6 horas	92
4Horas	95
3Horas	97
2Horas	100
1.1/2 Horas	110
1 Hora	115

Artículo 11.- Cualquier persona puede presentar denuncia ante cualquier autoridad municipal o policial en su caso, la que está obligada a intervenir y disponer la prohibición o la reducción de los ruidos molestos.

Artículo 12.- La Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC) reglamentará sobre los ruidos producidos por los aviones a reacción en la vecindad de los aeropuertos de acuerdo con lo establecido en las normas y directivas internacionales.

Artículo 13.- La transgresión a la presente ley será sancionada con multas que serán establecidas por ordenanzas y no podrán exceder el valor de cincuenta jornales mínimos y que podrán conllevar la inhabilitación del local de reunión, el retiro del automotor de la vía pública y, en el caso de equipos sonoros, la suspensión de los responsables de los mismos por el tiempo que establezca la reglamentación municipal.

Artículo 14.- En caso de reincidencia en la transgresión de esta ley se aplicará el doble de la multa establecida y ante una nueva transgresión, la misma conllevará la clausura del local respectivo de reunión hasta un año, y en el caso de automotores, la segunda reincidencia conllevará la prohibición de circular por la vía pública hasta seis meses.

## **Ley 3956/09 GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN LA REPUBLICA DEL PARAGUAY**

### **CAPITULO I**

#### **DISPOSICIONES GENERALES**

**Artículo 1º.- Objeto.** La presente Ley tiene por objeto el establecimiento y aplicación de un régimen jurídico a la producción y gestión responsable de los residuos sólidos, cuyo contenido

normativo y utilidad práctica deberá generar la reducción de los mismos, al mínimo, y evitar situaciones de riesgo para la salud humana y la calidad ambiental.

**Art 2°: objetivos. Son objetivos de la presente Ley**

- a) garantizar que los residuos se gestionen sin poner en peligro la salud y el ambiente, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos;
- b) priorizar la reducción de la cantidad de residuos sólidos, así como evitar el peligro que puedan causar a salud y al ambiente;
- c) Promover la implementación de instrumentos de planificación, inspección y control que favorezcan la seguridad y eficiencia de las actividades de gestión integral de los residuos sólidos.
- d) Asegurar a los ciudadanos el acceso a la información sobre la acción pública en materia de gestión integral de los residuos sólidos, promoviendo su participación en el desarrollo de las acciones previstas.
- e) Mejorar el ambiente y la calidad de vida, con disposiciones eficientes en cuanto a la seguridad sanitaria.

**Art 4°: Clasificación:** Los residuos sólidos se clasificarán según su origen y composición de acuerdo con los criterios técnicos establecidos en la presente Ley y su reglamentación.

**Art 5°: Gestión:** La gestión Integral de los residuos sólidos deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de prevención y control de impactos negativos sobre el ambiente y la salud humana.

## CAPITULO II: DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES

**Artículo 7°.- Autoridad de Aplicación.** La Autoridad de Aplicación de la presente Ley es la Secretaría del Ambiente (SEAM), con facultad para regular, examinar y resolver la aprobación o el rechazo del proyecto de Gestión Integral de Residuos Sólidos, debiendo efectuar inspecciones, verificaciones, mediciones y demás actos necesarios para la correcta implementación del proyecto y el cumplimiento de esta Ley. Por vía reglamentaria, dictará las normas complementarias necesarias para la adecuada gestión de los residuos sólidos.

**Artículo 8°.- Funciones de la Autoridad de Aplicación.** La Secretaría del Ambiente (SEAM) tendrá las siguientes atribuciones:

- a) formular las políticas nacionales en materia de gestión de residuos sólidos;
- b) examinar, dictaminar, aprobar o rechazar los proyectos de Gestión Integral de Residuos Sólidos, elaborado por otros niveles de gobierno nacional, departamental o municipal;
- c) apoyar, técnicamente, en la gestión de residuos sólidos a los municipios;
- d) elaborar un Plan Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos;
- e) velar por la ejecución del Plan Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos;
- f) planificar y apoyar planes conjuntos con el Ejecutivo Nacional y los gobiernos locales para la gestión de residuos sólidos, en casos especiales como: contingencias, emergencias y catástrofes naturales;
- g) las demás que por reglamentación de la presente Ley sean inherentes a su función.

**Art 14°: Deberes de las personas:** en el proceso de gestión de los residuos sólidos, serán considerados como deberes de las personas los señalados a continuación:

- a)- pagar en forma oportuna, los servicios dados por el municipio, cancelar las multas y demás cargas aplicadas por el mencionado organismo;

b)- cumplir con las normas y recomendaciones técnicas que hayan sido establecidas por las autoridades competentes;

c)-almacenar los residuos y desechos sólidos con sujeción a las normas sanitarias y ambientales para evitar daños a terceros y facilitar su recolección, según lo establecido en esta Ley y su Reglamento.

**Art 15°: Minimización:** El generador deberá adoptar medidas de minimización de residuos sólidos, a través de los procesos productivos tecnológicamente viables con sujeción a lo que determine la autoridad competente y a lo establecido en la Ley y su reglamento. Las autoridades municipales y los generadores deberán convenir en la elaboración de proyectos y desarrollo de programas de minimización de los mismos, en las condiciones y dentro del plazo que determine la autoridad ambiental y sanitaria competente.

**Art 16°: Limpieza urbana.** Las operaciones de limpieza urbana deben ser consideradas como ejecución continua y serán realizadas conforme a los proyectos y programas que deben desarrollar cada municipio, aplicando las técnicas de ingeniería ambiental, sanitaria y socialmente aceptadas.

**Art 17°: Disposición inicial:** La generación de los residuos sólidos implica obligaciones en el generador; por tanto deberá realizar el almacenamiento previo en recipiente adecuados a su volumen, manejo y características particulares con el fin de evitar su dispersión. Toda edificación que requiera un sitio de almacenamiento temporal de residuos deberá cumplir como mínimo con las siguientes especificaciones:

a)- los sistemas de almacenamiento temporal deberán permitir su fácil limpieza y acceso.

b)- cumplir con las condiciones de diseño y mantenimiento establecidas en la normativa sanitaria.

**Art 18°: De los Contenedores:** Los contenedores y recipientes utilizados para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos.

- a) Ser utilizables
- b) Estar adecuadamente ubicados y cubiertos,
- c) Tener capacidad para almacenar el volumen de residuos sólidos generados tomando en cuenta la frecuencia de la recolección.
- d) Ser Hermético
- e) Estar contruidos con materiales impermeables y con la resistencia necesaria para el uso al que están destinados.
- f) Tener un adecuado mantenimiento sanitario:
- g) Tener la identificación relativa al uso y tipos de residuos sólidos;
- h) Cualquier otra que el municipio considere, de acuerdo con los criterios técnicos existentes en el plano local de los Residuos Sólidos.

**Art 19°: De LA Ubicación.** Los contenedores que hayan sido destinados a depósitos temporales de los referidos residuos, deberán permitir el uso adecuado de las vías peatonales y vehiculares existentes.

**Art 20°: Recolección:** Las autoridades locales adoptarán los métodos, sistemas y horarios de recolección de los residuos sólidos que mejor se adapten a sus características particulares, cumpliendo para su realización con las condiciones de higiene y seguridad adecuadas para minimizar el impacto negativo de los mismo.

**Art 21°;** Frecuencia: la recolección se considera una operación continua, conforme al proyecto de rutas de recolección; en consecuencia, las frecuencias, horarios y patronales de ejecución serán diseñados por el municipio, previa información a la comunidad, evitando la acumulación excesiva en poder del generador.

**Art 22°:** Transporte: el transporte de residuos deberá ser realizado en vehículos destinados exclusivamente a ese efecto; los que deberán estar identificados y habilitados por la Autoridad de Aplicación. Asimismo deberán garantizar una adecuada contención de los residuos, evitando su diseminación en el ambiente.

**Art 23°:** Reciclaje. Los residuos sólidos, cuyas características lo permitan deberán ser aprovechados mediante su utilización o reincorporación al proceso productivo como materia secundaria sin que represente riesgos a la salud y al ambiente. Se consideran como sistemas de aprovechamiento, el reciclaje, la recuperación, la reducción el compostaje, la lombricultura y otros que la tecnología desarrolle y tenga habilitación de las autoridades componentes.

### 3.4. TAREA- IV: DETERMINACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

#### Impactos Ocasionado por la Explotación de Material Pétreo.

Conforme al reconocimiento de campo efectuado y los antecedentes se pudo considerar los siguientes:

Las condiciones de drenaje pluvial en el sector de la Cantera debe ser canalizado y encauzado para evitar acumulación de agua;

En los terrenos adyacentes, no se observan señales de erosión del suelo, ni fenómenos de redepositación de sedimentos y escombros. Se debe cuidar que no se de inicio a estos procesos y en caso de que se sucedieran, tomar las medidas correctivas inmediatamente para no incurrir en daños mayores;

Los mayores impactos ambientales son aquellos relacionados con la remoción de la cubierta vegetal en el momento de la explotación, teniendo en cuenta que el sitio específico a ser explotado no cuenta con bosque, y el que sirve de protección no será alterado.

#### Esquema de impactos y medidas de mitigación

IMPACTO	EFEECTO AL MEDIO AMBIENTE	MEDIDAS DE MITIGACION
Alteración de la cubierta vegetal por las excavaciones	Modificación del paisaje natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No realizar remoción vegetal en el entorno a la cantera</li> <li>- Mantener buen drenaje en la cantera</li> <li>- Rellenar los pozos y zonas bajas con el destape de cantera</li> </ul>
Extracción de recursos minerales	Disminución progresiva de las reservas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener una explotación racional</li> <li>- Evitar excavaciones sin drenaje</li> <li>- Evitar acumulación de destape</li> <li>- Protección y estabilidad de taludes</li> <li>- Equipo básico de seguridad</li> </ul>
Perforaciones (detonación de explosivos y voladuras)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruidos y vibraciones por detonación de explosivos: daños materiales a construcciones cercanas</li> <li>- Lanzamiento de fragmentos a distancia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adiestramiento del encargado de las voladuras</li> <li>- Aviso previo de las voladuras con toques de sirena y banderolas</li> <li>- Uso de cargas moderadas de explosivos.</li> <li>- Voladuras con microrretardos</li> <li>- Franja perimetral de seguridad</li> </ul>



		- botiquín.
Carga y transporte de productos	- Emisión de polvo en la carga de productos - Caída del material a lo largo del camino	- Uso de mascarar por los operadores - Uso de camiones con carrocerías en buen estado y carpas
Vertedero de desechos de la cantera	Ocupación creciente del espacio físico (acumulación de escombros)	- Utilización de los desechos y destapes para el mejoramiento de caminos, rellenos de zonas bajas, nivelación del terreno - Nivelación con dichos materiales
Vertido de residuos	Contaminación del suelo, aire y agua por residuos industriales, derrames de lubricantes usados, aguas servidas y otros	- Realizar los mantenimientos de vehículos en lugares correspondientes fuera de la cantera (talleres/ centro de mantenimientos)
Salud y seguridad	- Riesgo de sabotaje y robos de explosivos - Riesgo de derrumbes en la cantera - Lanzamiento de fragmentos a distancias - Accidentes de trabajo - Polución del aire - Vibraciones del suelo - Molestias a los pobladores y operadores	- Servicio de guardia permanente en el deposito de explosivos - Uso de cargas moderadas de explosivos - Detonaciones con microrretardos - Uso obligatorio de máscaras contra el polvo Equipo de seguridad y salvataje Botiquín de primeros auxilios
Factores socio económicos	- Creación de fuentes de trabajo - Mejora de las condiciones de vida de los trabajadores	- Impacto altamente positivo

N°	IMPACTOS DIRECTOS	(+/-)	Intensidad	Importancia	Magnitud Total
1	Efectos sobre los caminos de acceso al proyecto	-	3	3	-9
2	Modificación del paisaje natural	-	2	2	-4
3	Generación polvos	-	4	3	-12
4	Interrupción de las migraciones naturales	-	4	4	-16
5	Aumento de la generación de ruidos	-	3	3	-9
6	Cambios en el ambiente local	-	2	2	-4
7	Destrucción de los caminos por la movilización de vehículos	-	3	3	-9
8	Posibles peligros por la manipulación de explosivos	-	4	5	-20
9	Generación de residuos sólidos	-	1	2	-2
10	Formación de charcos y estancamientos locales por los cambios de forma del terreno	-	3	3	-9



11	Contaminación sonora	-	3	3	-9
12	Alteración de los atributos físicos y químicos del suelo	-	2	2	-4
13	Alteración de la calidad física del agua	-	3	3	-9
14	Alteración de la calidad química del agua	-	3	3	-9
15	Alteración de la calidad biológica del agua	-	3	3	-9
16	Alteración de la calidad del aire	-	1	2	-2
17	Aumento de accidentes	-	1	2	-2
18	Salud de los personales	-	1	1	-1

#### IMPACTOS INDIRECTOS

N°	IMPACTOS INDIRECTOS	(+/-)	Intensidad	Importancia	Magnitud total
1	Generación de empleo	+	4	5	+20
2	Ingresos económicos de nivel principalmente local (compra de insumos, alimentos, otros)	+	5	4	+20
3	Expansión de las actividades económicas	+	4	5	+20
4	Generación de trabajo – directa e indirectamente -	+	4	5	+20
5	Mejorar el nivel de vida de las personas involucradas antes y después de terminado el proyecto	+	4	4	+16
6	Mejorar los caminos vecinales que conducen al establecimiento	+	4	5	+20
7	Mejorar el nivel de vida de los personales y su familia	+	5	5	+25
8	Ingresos y/o egresos de divisas	+	5	5	+25

#### Análisis de los impactos

Sumatoria algebraica de las magnitudes	166 + (-139) = +27
Número de impactos	26
Número de impactos positivos (+)	8 (31,0%)
Número de impactos negativos (-)	18 (69,0%)

#### Escala de valoración de impactos e Intensidad de los Impactos

N°	(-) NEGATIVO	(+) POSITIVO	IMPORTANCIA
1	Débil	Débil	Muy poco importante
2	Ligero	Ligero	Poco importante

3	Regular	Regular	Medianamente importante
4	Bueno	Bueno	Importante
5	Excelente	Excelente	Muy importante

### Matriz de evaluación

Los resultados obtenidos en los cuadros de evaluación para cada componente ambiental (Físico, Biológico y Socioeconómico), reflejan los impactos Positivos o Negativos en cada una de las fases consideradas.

La ponderación ha sido efectuada sobre la base de la magnitud de los impactos (valores de 1 a 5 para ambos casos), dando una significancia de que el mayor valor (5) tiene una intensidad mayor sobre los parámetros positivos y negativos, y así el valor más pequeño (1) posee una incidencia muy débil sobre el medio afectado.

Es de señalar que el porcentaje relativo de los Impacto fue extraído del total de los impactos positivos y negativos, determinando así la magnitud relativa porcentual de estos.

### Valoración de los Impactos e Intensidad de los Impactos

Para la valoración de los Impactos e Intensidad de los Impactos por su importancia se han tomado rangos de significancia que va desde 1 a 5 y que están relacionados en forma directa a los impactos positivos, negativos y la importancia.

#### Negativos

Los valores están dados de 1 al 5 dando una mayor significancia a 5 y una menor significancia a 1, como por ejemplo: 1 (uno) le corresponde a Débil y 5 (Cinco) a los impactos más severos.

- 1 = Débil
- 2 = Ligero
- 3 = Moderado
- 4 = Fuerte
- 5 = Severo

#### Positivos

De la misma forma que los impactos negativos están dada por valores de 1 al 5, considerando en este caso que 1 (uno) es débil y 5 (cinco) presentan condiciones excelentes.

- 1 = Débil
- 2 = Ligero
- 3 = Regular
- 4 = bueno
- 5 = Excelente

#### Importancia

Teniendo en cuenta los mismos parámetros que los impactos negativos y positivos 1 al 5 clasificamos en cuanto a nivel de importancia, por ejemplo 1 (uno) es muy poco importante no es tan relevante en cambio a 5 (cinco) se considera muy importante.

- 1 = Muy poco importante
- 2 = Poco importante
- 3 = Medianamente importante
- 4 = Importante
- 5 = Muy importante

### 3.5. TAREA V: ANALISIS DE ALTERNATIVA PARA EL PROYECTO PROPUESTO

No se considera alternativa de localización. El proyecto posee un marco tecnológico basado en métodos básicos característicos y propios para estos tipos de actividades. La presentación de los servicios del establecimiento, toda vez que se cumplan las reglas previstas no van a generar molestias tanto a los operarios como a los pobladores vecinos. Es decir en el contexto general deben tomarse precauciones en el manejo de residuos sólidos y líquidos, manejo de equipos, movimiento de rodados en el establecimiento, ruidos, tratamientos propios de efluentes, para optimizar las actividades tanto económicamente como ambientalmente. El propietario consiente del impacto negativo que podría afectar a la población de los alrededores, razón por la cual ha buscado alternativas para subsanar dichos impactos, que a través del estudio se han concluido que la alternativa factible corresponde a tecnologías de procesamiento con equipos sencillos de operar, un sistema de tratamiento de efluentes acorde a las necesidades, una adecuada concientización de todos los obreros, de las normas, de las Leyes, de los sistemas de mitigación, mantenimientos oportunos y adecuados, control y seguridad total en todo el establecimiento.

**La selección para la instalación del proyecto se basó en criterios de Ingeniería, Administración y Comercialización.**

- Localización sin conflictos con otros usos de la tierra.
- El Establecimiento destinados para explotación de materiales pétreos cuentan provisión propia de agua en bidones para el abastecimiento en sitio.
- El Distrito de Ypejhu cuenta con todos los servicios básicos para el normal funcionamiento.
- Cercanía a los sitios de provisión de insumos y servicios.
- En la zona no existen actividades similares.

#### **Tecnología.**

La tecnología utilizada por el proponente refleja una actividad con aplicación desde sus inicios de contar con buena maquinarias así como el control de la prestación de los servicios administración y gestión ambiental de sus procesos de servicios e instalaciones (principio de conservación del suelo, agua y del entorno).

### 3.6. TAREA VI: ELABORACION DEL PLAN DE MITIGACION PARA ATENUAR LOS IMPACTOS

#### **Medidas de Mitigación para la Explotación de Material Pétreo.**

##### a.- Objetivo general

Implementar en forma eficiente las medidas de mitigación recomendadas en el estudio de impacto ambiental, en forma oportuna, a fin de que las actividades productivas que emprenda el proponente, se realicen respetando normas técnicas de conservación de los recursos naturales y protección al medio ambiente.

##### b.- Objetivos específicos

- Aplicación oportuna y adecuada de las medidas de mitigación recomendadas en el estudio
- Desarrollo de las capacidades de los obreros del establecimiento sobre las medidas de mitigación que deberán atender y sobre el sistema de producción a ser adoptada por la explotación.

Este contiene el conjunto de medidas y acciones protectoras y de mitigación de los impactos negativos significativos que se prevén en el proyecto.

- **Mantenimiento de las Instalaciones, equipos y maquinarias**

Las mismas no ocasionan mayores impactos significativos, aunque deberá tenerse cuidado con la manipulación de los materiales utilizados. No se tiene previsto contar con infraestructuras en la propiedad evaluada.

- **Eliminación de Desechos Sólidos**

Se tendrá un área destinada para la disposición de residuos aledaña al área de proyecto.

- **Referente a los Impactos de Generación de polvo**

Debido al sistema de producción el polvo será controlado por medio del regado del área y de los caminos interiores en caso que sea necesario. Además cada operario contará con equipos de protección como tapa boca.

- **Referente a las señalizaciones**

Las señalizaciones deben ser colocadas a lo largo del área de la Cantera y también en áreas desde la entrada al establecimiento ya que es primordial que se respeten estos avisos para evitar en lo posible accidentes.

- **Referente a los ruidos**

Al aumentar el tráfico de camiones pesados producirá un impacto negativo a la población aledaña afectado principalmente por el ruido, este impacto es directo e reversible.

### **3.7. TAREA VII: ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MONITOREO.**

El Plan de Monitoreo tiene como objeto controlar la implementación de las medidas mitigadoras y compensatorias y la verificación de impactos no previstos del proyecto, lo que implica:

Verificación del cumplimiento de las medidas previstas para evitar impactos ambientales negativos.

Detección de impactos no previstos y atención a la modificación de las medidas.

Monitorear los diferentes procesos y áreas del establecimiento con el objeto de prevenir la contaminación del medio y el buen funcionamiento de la explotación agrícola, explotación de material pétreo de la producción piscícola.

Segregar los materiales reciclados para su posterior comercialización a empresa recicladora.

Evitar la contaminación del suelo por vertido de basuras y desechos generadores en la explotación.

#### **Se debe verificar que:**

El personal esté capacitado para realizar las operaciones a que esté destinado. Que sepa implementar y usar su entrenamiento correctamente. Su capacitación incluirá respuestas a emergencias e incendios, primeros auxilios, atención al cliente, manejo de residuos, efluentes y requerimientos normativos actuales.

#### **Monitoreo durante la construcción y operación del sistema Tratamientos de Efluentes.**

El objetivo es el de evaluar el sistema de tratamientos de efluentes a través de la pileta tratamientos aeróbica y un poso sedimentadora verificando en periódica para evitar su Colmatación.

La metodología que será aplicada es la de observación directa.

La ejecución del trabajo será hecha con las maquinarias de la empresa contratada para la construcción de la pileta.

### 3.8. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

**ATLAS AMBIENTAL DEL PARAGUAY.** U.N.A./Facultad de Ciencias Agrárias. Año 1994. CAMPOS, CELSY, 1991. Asunción – Paraguay. Pag.1 – 8.

**BURGUERA, G.N.** 1985. Método de la matriz Leopold. Método para la evaluación de impactos ambientales incluyendo programas computacionales. J.J. DUEK (De.). Mérida, Venezuela. CIDIAT. Serie Ambiente (AG).

**FAO,** 1979. Desarrollo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos y Agua. Boletín de Suelos N° 44.

**FOURNIER, F.** 1975. Conservación de Suelos. Mundi-Prensa, España. Madrid.

**GOOLAND, R.; DALY, H.** 1992. Evaluación y Sostenibilidad ambiental en el Banco Mundial. Trad. por L. Delgadillo. Alajuela. C.R. INCAE. 37 p.

**HUESPE, H.; SPINZI, L.; CURIEL, M.V.; BURGOS, S.; RODAS, O.** 1995. Atlas Ambiental de la Región Oriental del Paraguay. UNA. Facultad de Ciencias Agrárias; Carrera de Ingeniería Forestal; GTZ. v. 2

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA.** 1992. Política para la Conservación de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente. Asunción. Paraguay.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA.** MAG/GTZ. 1993. Levantamiento de Datos de la Estructura de Servicios Disponibles de la Región del Proyecto de Desarrollo y de Sistemas de Aprovechamiento del Suelo Orientados a su Conservación.

**1. SOIL SURVEY STAFF.** 1997. Soil Survey Manual. U.S. Department Of Agriculture Handbook. Núm 18, USDA, Washington D.C.

## ANEXOS