



MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)

YACIMIENTO DE SUELO

ADECUACIÓN A LA LEY N° 294/93,
SU DECRETO REGLAMENTARIO N° 453/13 Y
EL DECRETO AMPLIATORIO N° 954/13

MATRICULA N°: P01-2379 - PADRÓN N°: 15564
DISTRITO VILLA HAYES
DEPARTAMENTO DE PRESIDENTE HAYES

PROPONENTE

TOCSA S.A.

CONSULTOR

LIC. MSc. HUGO HERREROS FALCÓN
REG. CTCA SEAM N°: I - 1.039

DICIEMBRE 2021

ÍNDICE

Pág. Nº

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	PROPONENTE	2
2.1.	DATOS DE PROPONENTE.....	2
2.2.	DATOS DEL INMUEBLES	2
2.3.	DATOS DEL CONSULTOR	2
3.	METODOLOGÍA.....	3
4.	UBICACIÓN DEL INMUEBLE.....	3
5.	ÁREA DEL ESTUDIO	4
5.1.	ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	4
5.1.1.	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	4
5.1.2.	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	4
6.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
6.1.	OBJETIVOS DEL PROYECTO	4
6.2.	TIPO DE ACTIVIDAD.....	4
6.3.	TECNOLOGÍA Y PROCESOS QUE SE APLICARÁN	5
6.4.	SUPERFICIE TOTAL DEL EMPRENDIMIENTO	5
7.	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	6
7.1.	CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO.....	6
7.2.	MEDIO FÍSICO	7
7.2.1.	GEOGRAFÍA	7
7.2.2.	CLIMA	7
7.2.3.	ETNOGRAFÍA.....	8
7.3.	MEDIO BIOLÓGICO.....	8
7.3.1.	FLORA Y FAUNA.....	8
7.4.	MEDIO SOCIO-CULTURAL	9
8.	CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS	10
9.	DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO	15
9.1.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO	15
9.1.1.	IMPACTOS IDENTIFICADOS	15
9.1.2.	IMPACTOS POSITIVOS (+)	16
9.1.3.	IMPACTOS NEGATIVOS (-).....	16
9.2.	EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN	16
10.	ANÁLISIS DE PRINCIPALES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN	18
10.1.	ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN LOCAL Y MODIFICACIÓN DEL PAISAJE NATURAL.....	18
10.1.1.	RECOMENDACIÓN	18
10.2.	MOVIMIENTO DE TIERRA Y SUELO.....	18
10.2.1.	RECOMENDACIÓN	18
10.3.	EXTRACCIÓN DEL SUELO	18
10.3.1.	RECOMENDACIÓN.....	19
10.4.	GENERACIÓN DE POLVO DEBIDO AL MOVIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA.....	19
10.4.1.	RECOMENDACIÓN	19
10.5.	AUMENTO DE RUIDOS, EMANACIONES Y VIBRACIONES DE VEHÍCULOS A MOTOR	19
10.5.1.	RECOMENDACIÓN.....	19
10.6.	CONTAMINACIÓN DEL SUELO DEBIDO AL DERRAME DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	19

10.6.1.	RECOMENDACIÓN.....	19
10.7.	COMPACTACIÓN DEL SUELO DEBIDO AL MOVIMIENTO DE CAMIONES PESADOS.....	20
10.7.1.	RECOMENDACIÓN.....	20
10.8.	AUMENTO DE RIESGOS DE ACCIDENTES Y SALUD OBRERO OCUPACIONAL.....	20
10.8.1.	RECOMENDACIÓN.....	20
10.9.	INCREMENTO DEL TRÁFICO VEHICULAR.....	20
10.9.1.	RECOMENDACIÓN.....	20
11.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	21
11.1.	PROGRAMA DE READECUACIÓN DE TALUDES Y PROTECCIÓN FORESTAL EN ÁREAS DE PRÉSTAMO.....	21
11.1.1.	RECUPERACIÓN DEL ECOSISTEMA.....	21
11.1.2.	ACTIVIDADES A SER DESARROLLADAS.....	21
11.1.3.	OBJETIVOS.....	21
11.1.4.	JUSTIFICACIÓN.....	21
11.1.5.	METAS.....	22
11.1.6.	METODOLOGÍA.....	22
11.2.	METODOLOGÍA Y NORMATIVAS A CONSIDERAR PARA UN BUEN MANEJO DEL MEDIO Y SU MITIGACIÓN Y POSTERIOR RECUPERACIÓN Y REHABILITACIÓN DEL ÁREA EXPLOTADA 22	
11.2.1.	REFERENTE A BOSQUES.....	22
11.2.2.	REFERENTE A LA PREPARACIÓN DE LA PLATAFORMA.....	22
11.2.3.	EN CUANTO A LA EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN.....	23
11.2.4.	DE LA EXTRACCIÓN DE SUELO.....	23
11.2.5.	REFERENTE A LA ATMÓSFERA.....	23
11.2.6.	MOVIMIENTO DE TIERRA.....	23
11.2.7.	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS.....	24
11.3.	PLAN DE ABANDONO.....	24
11.3.1.	ALTERNATIVA I.....	24
11.3.1.1.	OBJETIVO.....	24
11.3.1.2.	METODOLOGÍA.....	24
11.3.1.3.	ALAMBRADA PERIMETRAL.....	24
11.3.1.4.	CRONOGRAMA.....	25
11.3.2.	ALTERNATIVA II.....	25
11.3.2.1.	OBJETIVO.....	25
11.3.2.2.	ACTIVIDADES A SER DESARROLLADAS.....	25
11.3.2.3.	READECUACIÓN DE TALUDES.....	25
11.3.2.4.	OBJETIVO.....	25
11.3.2.5.	METODOLOGÍA.....	25
11.3.3.	ALAMBRADA PERIMETRAL.....	26
11.3.3.1.	CRONOGRAMA.....	26
11.3.4.	CRONOGRAMA GENERAL DEL PLAN DE ABANDONO.....	26
11.3.5.	COSTO DEL PROGRAMA DE ABANDONO.....	26
11.4.	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL.....	26
11.4.1.	CRONOGRAMA.....	27
11.4.2.	COSTO DEL PROGRAMA.....	27
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	27

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA para el proyecto de "YACIMIENTO DE SUELO", encomendado por la empresa TOCSA S.A., de manera a adecuar a los requisitos exigidos por la Ley N° 294/93 - "Evaluación de Impacto Ambiental", su Decreto Reglamentario N° 453/13 y el Decreto Ampliatorio N° 954/13.

2. PROPONENTE

2.1. Datos de Proponente

NOMBRE:	TOCSA S.A.	
REPRESENTANTE:	Sara María Blanco de Dose	Carlos María Beltramino
CEDULA DE IDENTIDAD N°:	925.004	3.757.571
DOMICILIO LEGAL:	Avda. Boggiani Esq. Mayor Eduardo Vera N° 6750	
TELÉFONO:	+595 21 511 967	
DOMICILIO EN OBRA:	Ruta N° 9 km 300, Cocue-i - Estancia Pozo Colorado	

2.2. Datos del Inmuebles

PROPIETARIO:	WASHINGTON S.R.L.
RUC:	80003064-8
MATRICULA N°:	P01-2379
PADRÓN N°	15564
SUPERFICIE DEL PROYECTO:	1212.54 has
SUPERFICIE A INTERVENIR:	10.00 has
LUGAR:	Pozo Colorado Sub Urbano
DISTRITO:	Villa Hayes
DEPARTAMENTO:	Presidente Hayes
COORDENADAS YACIMIENTO:	ZONA 21K, X: 325653.98 - Y: 7385248.89

2.3. Datos del Consultor

CONSULTOR RESPONSABLE	LIC. MSc. HUGO HERREROS FALCÓN
REG. CTCA SEAM N°:	I-1.039
TELÉFONO:	+595 985 747 400
CORREO ELECTRÓNICO:	huguitoherberos@gmail.com

3. METODOLOGÍA

El presente estudio fue realizado en base a la información preexistente, el análisis del antecedente legal y técnico y el relevamiento "in situ" de toda el área, factor decisivo para la identificación y valoración de los impactos positivos y negativos que genera la actividad.

Los datos obtenidos fueron ordenados y evaluados y una vez detectados los impactos, la fuente o causa que los genera se consideraron los planes, programas y acciones necesarias para atenuar o minimizar los potenciales efectos o impactos no deseados a través de la ejecución de acciones o medidas mitigadoras.

4. UBICACIÓN DEL INMUEBLE

Los yacimientos de suelo están ubicados en un inmueble rural ganadero, en el distrito Villa Hayes, departamento Presidente Hayes. Coordenadas de referencia de ubicación UTM ZONA 21K, X: 325653.98 - Y: 7385248.89.

El propietario autoriza a la empresa TOCSA S.A., a la extracción de 3 (tres) yacimientos de suelo de su propiedad.

En la imagen satelital que se observa más abajo se indica la ubicación y los detalles del área de influencia del yacimiento de suelo.



Figura N° 1: Área de Influencia del proyecto. Fuente: Google Earth.

5. ÁREA DEL ESTUDIO

5.1. Área de Influencia del Proyecto

Para una descripción detallada de las incidencias ambientales y sus repercusiones socioeconómicas, se han determinado el Área de Influencia Directa (AID), e Indirecta (AII) del Proyecto.

5.1.1. Área de Influencia Directa

El **AID** de las propiedades está dado por las áreas seleccionadas como depósito de materiales excedentes, áreas de préstamo, sitio de ubicación de las maquinarias, otros. Estas áreas se ven afectadas (impactadas) directamente por el proceso de extracción (ejecución del proyecto), originando perturbaciones en diversos grados sobre el medio ambiente y sus componentes físicos, biológicos y socio económicos.

5.1.2. Área de Influencia Indirecta

El **AII** está definido como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el Proyecto aunque sea con una intensidad mínima. Considerando que el área corresponde a una zona poco poblada con ocupaciones ganaderas consolidadas, su influencia es casi nula.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.1. Objetivos del Proyecto

El proyecto consistente en la extracción de suelo seleccionado (explotación de yacimiento de suelo) en áreas cubiertas por bosque bajo (algarrobal); ésta formación se encuentra entremezclada con los palmares, generalmente, la altura no sobrepasa los 15 m. Las especies principales son: Viñal (*Prosopis ruscifolia*), Algarrobo negro (*Prosopis nigra*), Algarrobo blanco (*Prosopis alba*), Algarrobillo (*Prosopis affinis*), Kira'y (*Tabebuia caraiba*), Guajayví (*Patagonula americana*) y algunas especies de Paratodo (*Tabebuia caraiba*).

Las extracciones de suelo se adecuarán a las exigencias ambientales para Áreas de Préstamo, que serán recuperados de acuerdo al Plan de Abandono que incluye la recuperación forestal y de taludes. Los Planes de Abandono serán notificados en los informes ambientales mensuales de la obra vial.

Así también, a solicitud de los propietarios, se realizarán los trabajos de adecuación de las áreas de préstamo que consistirán en perfilado de taludes sin alabrada perimetral, a fin de acumular el agua de lluvia de manera a que sea destinado como tajamar para abrevadero de animales, con una plataforma de entrada y salida del ganado y camino de acceso; para el efecto, se gestionará la "Manifestación de Conformidad de Abandono de los Yacimientos de Suelo", que consiste en un documento a ser firmado por el propietario y el representante del ejecutor de la obra vial.

6.2. Tipo de actividad

El Proyecto presentado corresponde a Actividad Minera. La intervención en el área, consiste en la extracción de suelo, de Fincas ubicadas entre las progresivas 326 y 390 de la Ruta Nº 9, siendo las dimensiones promedio de 200m x 150m x 3,00m de profundidad con volúmenes de extracción

mayores a 10.000 m³ y en otros casos menores a 10.000 m³, dependiendo de la calidad de suelo del sitio del yacimiento.

6.3. Tecnología y Procesos que se aplicarán

Se aplican las técnicas normalmente utilizadas para la explotación de yacimientos de suelo seleccionado, como ser:

- Elaboración de estudios geotécnicos;
- Relevamientos topográficos previos al inicio de la explotación;
- Estaqueos del área de explotación;
- Limpieza y despeje del área de explotación predefinida;
- Movimiento de suelos y
- Transporte del material, entre otros.

Los equipos acordes a las necesidades de explotación son:

- Topadoras;
- Excavadoras y;
- Camiones volquetes.

Materia prima e insumos (nombres y cantidades):

- Sólidos: Corresponde al suelo proveniente de los yacimientos a ser explotados o en etapa de explotación.
- Líquidos (m³/s): Combustibles y lubricantes para la operación de las maquinarias.
- Gaseosos (m³/s): No aplica.
- Recursos Humanos: 15 personas.
- Servicios e infraestructura: No posee

Producción anual: No aplica.

Desechos:

- Sólidos: No.
- Líquidos: No.
- Gaseosos: No.

Generación de Ruido (decibeles):

- Provenientes de las actividades propias de las maquinarias utilizadas.

6.4. Superficie Total del Emprendimiento

La superficie total a intervenir es 10,00 has por cada yacimiento de suelo.

7. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

La Región Occidental de Paraguay, también conocida como el Chaco Paraguayo, es una de las dos regiones que forman la República del Paraguay. Está formada por tres de los diecisiete departamentos del país: Boquerón, Alto Paraguay y Presidente Hayes, que son a su vez los departamentos de mayor extensión de la República.

Limita al oeste y norte con Bolivia, al este con el río Paraguay que la separa de Brasil y la Región Oriental (Paraneña), y al sur con el río Pilcomayo que la separa de Argentina. Con 246 925 km² es la región más extensa del Paraguay, pero a su vez es la región menos poblada con 216.018 habitantes en el año 2020 -según estimaciones de la DGEEC-; por ende, es con diferencia, la menos densamente poblada de las dos regiones paraguayas (0,87 hab/km²).

Se conoce también como "Chaco Boreal", escenario de la última guerra del país en los años '30 (Guerra del Chaco). De esa época se conservan algunos sitios de gran importancia histórica: Boquerón, Campo Grande, Campo Vía, Nanawa, Cañada Strongest, El Carmen, Kilómetro 7, Picuiba y Villamontes, entre otros.

Es la región donde mayor se explota la ganadería, que produce gran parte del PIB del Paraguay. A diferencia de la Región Oriental, esta región es la menos desarrollada; aunque en los últimos años se observa un proceso de desarrollo importante. Debido a su baja densidad poblacional, es hábitat de numerosas especies en peligro de extinción, lo que lo hace atractivo para el eco-turismo.

7.1. Características del Área de Emplazamiento del Proyecto

El área de emplazamiento comprende terrenos de uso ganadero y agrícola, perteneciente al bajo chaco, en la Región Occidental.

Las unidades geomorfológicas en el área del proyecto son consideradas planas. La pendiente ligeramente inclinada es considerada suave de 1 a 2% que sobre el terreno sedimentario, existe una relación entre la pendiente y el proceso erosivo.

En cuanto a la geología, se puede mencionar que la zona del Proyecto corresponde a un ambiente deposicional del Cuaternario, denominado Formación Chaco, caracterizada por el trenzado de corrientes, la deposición de corte y relleno, y las complejidades asociadas con la sedimentación regional reciente, en la que el río Pilcomayo es el principal curso superficial que ha influenciado en la forma y modo de ocurrencia de las aguas subterráneas

- Cuerpos de agua: Los sitios de préstamos se encuentran ubicados en zona plana y sin cuerpos de agua;
- Humedales: No se observan;
- Tipo de Vegetación: Vegetación de cobertura rastrera (pasto), Arbustiva y Arbórea baja, compuesta eventualmente por bosques de especies nativas (Coronillo y Algarrobo);
- Asentamientos humanos, centros culturales, asistenciales, educacionales o religiosos, ubicados en un radio no menor de 500 metros: No se observan.

7.2. Medio Físico

7.2.1. Geografía

La Región Occidental o Chaco, con el 61% del territorio nacional, geológicamente joven con suelos neutros a alcalinos, constituye una planicie aluvial extensiva semiárida a subhúmeda con sedimentos de los Andes.

En el Chaco paraguayo las altitudes oscilan entre 91m en sureste y 390m en el noroeste. El Bajo Chaco (Chaco húmedo) es una planicie inundable, influenciada por los ríos Pilcomayo y Paraguay (lluvia anual de 910 a 1300 mm); el Chaco Boreal (Chaco seco) con un promedio de lluvia de 403 a 910 mm. Su territorio está formado por un fondo marino que emergió en la era Cuaternaria, esta región está poblada de matorrales extensos y palmares, esteros, lagunas y riachos.

La geomorfología de la región occidental tiene una ondulación repetitiva del terreno de norte a sur, que permite la génesis de por lo menos dieciséis ríos tributarios del río Paraguay. Cada uno de estos ríos presenta condiciones bajas de pendiente, por lo que favorece la formación de meandros. Una porción menor de esta región drena directamente al río Pilcomayo. Son terrenos relativamente planos de un altiplano cruzado por escasas corrientes favorecidas por el ondulado.

Los terrenos de mayor elevación se encuentran al occidente de esta región y sus puntos más bajos corresponden al límite oriental de esta región en el río Paraguay. La región forma parte de la Llanura chaco pampeana, y presenta una inclinación poco pronunciada con rumbo hacia el sudeste con una elevación promedio de 130 msnm.

7.2.2. Clima

Según Köppen, que es el más utilizado del mundo, en el Chaco se presentan dos tipos de clima: el clima semiárido cálido (BSh) al oeste del Chaco (departamento de Boquerón), y el clima tropical de sabana (Aw), que es el que predomina en los departamentos de Presidente Hayes y Alto Paraguay (sur y noreste del Chaco, respectivamente).

Esta región se caracteriza por las altas temperaturas durante todo el año (entre septiembre y abril las temperaturas máximas promedio superan los 30 °C), además por ser árido y seco en invierno, en el que las precipitaciones se dan apenas unos pocos días al mes (acentuándose más en la región semiárida). El Chaco en sí, experimenta estaciones alternativamente inundadas (verano) y secas (invierno), con variaciones estacionales de temperaturas modestas, donde los promedios caen solo ligeramente en invierno. Las temperaturas medias aumentan de oeste a este y de sur a norte.

Las precipitaciones en la región tropical rondan los 1000 mm-1200 mm.; mientras que en la región semiárida, rondan entre los 600-800 mm. Las precipitaciones bajan considerablemente en invierno en la región tropical; mientras que en la región semiárida, las precipitaciones son prácticamente nulas. Las precipitaciones medias aumentan de oeste a este y de norte a sur.

La temperatura media anual ronda los 25 °C. Los inviernos son predominantemente cálidos, especialmente en la región tropical, con alrededor de 20 °C de media; aunque hacia la región semiárida pueden presentarse heladas moderadas, debido a la aridez de la zona. Los veranos son tan calurosos, que esta región es denominada "El polo de calor de Sudamérica", también es conocida como "El infierno verde".

7.2.3. Etnografía

El área del Gran Chaco está conformada por diez troncos lingüísticos de los cuales se desprenden aproximadamente cuarenta etnias diferentes que se ubicaron en los cuatro diferentes países que abarca el Chaco: Argentina, Bolivia, Brasil y Paraguay. A continuación, se presentan las diferentes familias lingüísticas con las etnias correspondientes y la ubicación de acuerdo al país.

Mbayá-Guaycurú

- Argentina: qom (durante el s. XIX y hasta inicios del presente siglo XXI más conocidos por el apodo peyorativo de origen guaraní "toba"), pilagaes, mocovíes, abipones, mbayaes;
- Paraguay: mbayaes;
- Brasil: caduveos.

Mataco-Mataguayó

- Argentina: wichíes, mataguayos, chorotes, chulupíes, nivaclés;
- Bolivia: weenhayek (o wichíes);
- Paraguay: makaes, nivaclés.

Zamuco

- Bolivia y Paraguay: ayoreos;
- Paraguay y Brasil: yshir o chamacocos;

Enelhet-Enelhet (Maskoy)

- Paraguay: angaités, guanaes, sanapanaes, toba maskoy.

Chiquitano o Besiro

- Bolivia: chiquitanos;
- Brasil: chiquito.

Tupí-Guaraní

- Argentina: chiriguanoes, mbya, tapietés;
- Bolivia: ava guaraníes, gwarayúes, juki, simba, sirionós, tapietés;
- Paraguay: ava guaraníes, ñanderetáes, pai taviterã, mbya;
- Brasil: ñandevás, kaiowáes, mbya.

Arawak

- Argentina: chanés;
- Brasil: kinikinawas, terenas.

Toconoté

- Argentina: tonocotés.

7.3. Medio Biológico

7.3.1. Flora y Fauna

Fauna: El Chaco tiene abundancia de vida salvaje. La fauna posee ciervos, venados, monos y reptiles de grandes dimensiones como el yacaré negro o yacaré overo, el curiyú o anaconda y el carpincho, roedor apreciado por su carne y su piel. Así mismo la zona tiene cantidades de jabirúes, garzas, mbiguás o cormoranes, patos silvestres, guacamayos azules, tucanes y peces de diferentes especies: surubí, pacú, dorado son característicos de los ríos.

En el Chaco existen 53 especies de mamíferos; lastimosamente, la mayor amenaza resulta la cantidad de cazadores con falta de conciencia ecológica, situación que pone en peligro la vida silvestre de la zona en particular. Los animales más grandes presentes en la región son: el jaguar, ocelote, puma, tapir, armadillo gigante, oso hormiguero gigante, muchas especies de zorros, numerosos gatos monteses pequeños, el agutí (un gran roedor), el capibara (cerdo de agua), el lobo de crin, el venados, pecaríes, incluido el pecarí endémico de Chaco y el guanaco (el pariente salvaje de la llama).

La región tiene una población de aves abundante y variada, y una de las poblaciones más grandes de la gran rhea (o ñandú), una gran ave sudamericana no voladora. Las corrientes de agua albergan más de 400 especies de peces, entre las cuales se encuentran el dorado como el salmón y la piraña carnívora. La región alberga muchas especies de insectos, algunos de los cuales causan molestias a los viajeros. Los reptiles también son abundantes, con numerosas lagartijas y al menos 60 especies conocidas de serpientes, incluidas muchas víboras y constrictoras. La región también alberga muchos anfibios únicos, incluida la icónica rana arbórea de mono ceroso *Phyllomedusa sauvagii* que produce una secreción cerosa para evitar la desecación y la rana coralina *Leptodactylus laticeps* que pasa la estación seca en lo profundo de una madriguera, emergiendo con las lluvias para alimentarse otras ranas.

Flora: La vegetación del Chaco varía de este a oeste, lo que refleja la naturaleza cambiante del suelo. Los bosques presentan la mayor riqueza ecológica; se pueden obtener maderas muy duras y resistentes, entre las que se pueden mencionar: palo santo, quebracho, palo trébol, guatambú.

El Chaco Oriental es conocido por su paisaje de árboles y arbustos agrupados entremezclados con sabanas altas y herbáceas. Al oeste, una amplia zona de transición se convierte en espinal, un bosque seco de arbustos espinosos y espinosos y árboles bajos. La vegetación del Chaco se ha adaptado para crecer en condiciones áridas, y es muy variada y extremadamente compleja. Una de las formaciones de vegetación más impresionantes se llama quebrachales, que consiste en vastos bosques bajos de madera dura donde predominan varias especies de árboles de quebracho. El árbol de quebracho es económicamente importante como fuente de taninos y madera. Estos bosques cubren extensas áreas lejos de los ríos; más cerca de los ríos, ocupan los sitios más altos y mejor drenados, dando lugar a un paisaje en el que los bosques aparecen como islas en medio de un mar de pastos de sabana que crece tan alto como una persona a caballo.

En el Chaco occidental más árido, los bosques de espinas, cuya continuidad a veces se ve interrumpida por palmerales, estepas salinas y sabanas, creadas por el fuego o la deforestación, están dominadas por otro árbol de quebracho que tiene un menor contenido de taninos y se usa con mayor frecuencia, para madera.

También hay un marcado aumento en el número y la densidad de especies espinosas, entre las cuales el notorio vinal (*Prosopis ruscifolia*) fue declarado una plaga nacional en Argentina debido a cómo sus espinas, de hasta un pie de longitud, representaban un peligro para el ganado en el país.

7.4. Medio Socio-Cultural

Teniente Primero Manuel Irala Fernández es un municipio y localidad paraguaya situado en el noroeste del departamento de Presidente Hayes. Está ubicada a unos 389 km de Asunción y tiene una población de 25 890 habitantes (DGEEC 2017).² En 2006 consiguió la categoría de distrito mediante Ley 2873/06.³ Su principal vía de acceso es la Ruta 9.

"El Distrito de Teniente Primero Manuel Irala Fernández, o también llamado "Irala Fernández", fue creado en el año 2006 y lleva dicho nombre en honor Manuel Irala Fernández, apodado "Yacaré Valija" quien fuera un gran combatiente de gran protagonismo en la Guerra del Chaco por sus patrullajes e infiltraciones en líneas enemigas. Anteriormente había participado también en la revolución de 1922, donde luego de una anécdota proviene su apodo.

El distrito anteriormente era conocido como 25 Leguas y pertenecía a Villa Hayes, hasta que fue desafectada en el ya mencionado año. Es uno de los distritos más completos y ricos del Chaco en cuanto a su naturaleza así como en la cantidad de fortines y sitios históricos de la Guerra que se encuentran dentro de sus más de 13.000 km² de superficie.

Siendo un distrito "novel", su centro urbano no ofrece el estilo común de las ciudades debido a que se encuentra rodeado de estancias y sólo la Ruta 9 se convierte prácticamente en su única vía de comunicación. Sin embargo dos centros urbanos cercanos a la municipalidad son los más importantes de la mencionada ciudad, como San Eugenio y La Piedad.

En Irala Fernández, se puede disfrutar del complejo acuífero de las Lagunas Saladas, ubicadas aproximadamente a 50 km del centro urbano. Dicho complejo es un refugio natural de aves de muchas especies y se caracteriza porque en el lapso de los meses de julio, agosto y setiembre, suelen desembarcar en sus aguas los flamencos rosados australes que migran desde Bolivia para continuar su trayectoria hasta Chile."

8. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS

CONSTITUCIÓN NACIONAL

CAPÍTULO I- DE LA VIDA Y DEL AMBIENTE

SECCIÓN I- DE LA VIDA

Artículo 6 - DE LA CALIDAD DE VIDA

El Estado también fomentará la investigación sobre los factores de población y sus vínculos con el desarrollo económico social, con la preservación del ambiente y con la calidad de vida de los habitantes.

SECCIÓN II- DEL AMBIENTE

Artículo 7 - DEL DERECHO A UN AMBIENTE SALUDABLE

Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado. Constituyen objetivos prioritarios de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental pertinente.

Artículo 8 - DE LA PROTECCIÓN AMBIENTAL

Las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por la ley. Asimismo, ésta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas.

El delito ecológico será definido y sancionado por la ley. Todo daño al ambiente importará la obligación de recomponer e indemnizar.

LEY N° 6123/18 - QUE ELEVA AL RANGO DE MINISTERIO A LA SECRETARÍA DEL AMBIENTE Y PASA A DENOMINARSE MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Artículo 1.- Elévese al rango de Ministerio la Secretaría del Ambiente dependiente de la Presidencia de la República, que pasa a denominarse Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. Tendrá por objeto diseñar, establecer, supervisar, fiscalizar y evaluar la Política Ambiental Nacional, a fin de cumplir con los preceptos constitucionales que garantizan el desarrollo nacional en base al derecho a un ambiente saludable y la protección ambiental.

Artículo 2.- El Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible se regirá por las disposiciones de la Ley N° 1561/00 "QUE CREA EL SISTEMA NACIONAL DEL AMBIENTE, EL CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE Y LA SECRETARÍA DEL AMBIENTE", en la parte pertinente que no sean derogadas y no contraríen las disposiciones de la presente Ley.

LEY 716/96 - QUE SANCIONA DELITOS CONTRA EL MEDIO AMBIENTE

Artículo 1.- Esta ley protege el medio ambiente y la calidad de vida humana contra quienes ordenen, ejecuten o, en 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.

Artículo 5.- Serán sancionados con penitenciaría de 1 a 5 años y multa de 500 (quinientos) a 1.500 (mil quinientos) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas:

d) Los que empleen datos falsos o adulteren los verdaderos en estudios y evaluaciones de impacto ambiental.

e) Los que eluden las obligaciones legales referentes a medidas de mitigación de impacto ambiental o ejecuten deficientemente las mismas.

Artículo 10.- Serán sancionados con penitenciaría de seis a dieciocho meses y multa de 100 (cien) a 500 (quinientos) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas:

a) Los que con ruidos, vibraciones u obras expansivas... Violen los límites establecidos en la reglamentación correspondiente.

LEY N° 5211/14 - DE CALIDAD DEL AIRE

Artículo 1.- Esta Ley tiene por objeto proteger la calidad del aire y de la atmósfera, mediante la prevención y control de la emisión de contaminantes químicos y físicos al aire, para reducir el deterioro del ambiente y la salud de los seres vivos, a fin de mejorar su calidad de vida y garantizar la sustentabilidad del desarrollo.

Artículo 2.- La Autoridad de Aplicación de la presente Ley será la Secretaría del Ambiente (SEAM) o el organismo que la sucediera. A ella le corresponderá el ejercicio de los deberes y atribuciones establecidos en esta Ley y la obligatoriedad de la reglamentación de la misma.

Artículo 8.- Créase la Dirección General del Aire (DGA). El Secretario Ejecutivo de la Secretaría del Ambiente (SEAM) establecerá por reglamentación la estructura orgánica de la Dirección General del Aire (DGA), en la cual se crearán las secciones temáticas; las funciones de las mismas; los cargos técnicos requeridos y demás condiciones necesarios para el funcionamiento eficiente de la Dirección General del Aire (DGA).

Artículo 12.- Las sustancias a ser controladas siguientes: Monóxido de carbono (CO); Óxidos de azufre (SO_x); Óxidos de nitrógeno (NO_x); Contaminantes Climáticos de Vida Corta; Material particulado; Compuestos Peligrosos del Aire (CPA); Sustancias agotadoras de la Capa de Ozono; Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP); Gases de efecto invernadero; Metales Pesados.

La Secretaría del Ambiente (SEAM) queda facultada a actualizar por Resolución los listados de sustancias contaminantes controladas, prohibidas y sus sustitutos, establecidos por la normativa internacional ratificada por legislación nacional o aquellas de conocida nocividad a los seres vivos o al ambiente en general.

Artículo 18.- La Secretaría del Ambiente (SEAM), el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social y las Municipalidades crearán y ejecutarán en el ámbito de sus competencias, programas transversales de fiscalización ambiental y otros instrumentos de política ambiental nacional aptos para contribuir en el cumplimiento de la finalidad de la presente Ley.

En caso de existir denuncias que pudieran constituir indicios de Contaminación del Aire o de la Atmósfera en transgresión a la normativa vigente, los Fiscalizadores podrán solicitar el auxilio de la fuerza pública, en caso de que fuera necesario.

LEY 1100/97 – DE PREVENCIÓN DE LA 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 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 molestas que sobrepasen los decibeles que determinan el Artículo 9º.-

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 trasmitan a los vecinos.-

Artículo 9.- Se consideran ruidos molestos a los que sobrepasen los niveles promedios:

Ámbito: Área Industrial

Noche: 20:00 a 07:00 hs.

Medición: 60 decibeles.

Día: 07:00 a 20:00 hs.

Medición: 75 decibeles.

Día (Pico Ocasional): 07:00 a 12:00 – 14:00 a 19:00 hs.

Medición: 90 decibeles.

LEY 836/80 – CÓDIGO SANITARIO

TÍTULO II - DE LA SALUD Y EL MEDIO

CAPÍTULO I - DEL SANEAMIENTO AMBIENTAL - DE LA CONTAMINACIÓN Y POLUCIÓN

Artículo 66.- Queda prohibida toda acción que deteriore el medio natural, disminuyendo su calidad, tornándolo riesgoso para la salud.

Artículo 67.- El Ministerio determinará los límites de tolerancia para la emisión o descarga de contaminantes o poluidores en la atmósfera, el agua y el suelo y establecerá las normas a que deben ajustarse las actividades laborales, industriales, comerciales y del transporte, para preservar el ambiente de deterioro.

Artículo 68.- El Ministerio promoverá programas encaminados a la prevención y control de la contaminación y de polución ambiental y dispondrá medidas para su preservación, debiendo realizar

controles periódicos del medio para detectar cualquier elemento que cause o pueda causar deterioro de la atmósfera, el suelo, las aguas y los alimentos.

CAPÍTULO XIII - DE LOS RUIDOS, SONIDOS Y VIBRACIONES QUE PUEDEN DAÑAR LA SALUD

Artículo 128. - En los programas de planificación urbana, higiene industrial y regulaciones de tránsito se considerarán a los ruidos, sonidos y vibraciones, agentes de tensión para la salud.

Artículo 129. - El Ministerio arbitrará las medidas tendientes a prevenir, disminuir o eliminar las molestias públicas provenientes de ruidos, sonidos o vibraciones que puedan afectar la salud y el bienestar de la población, y a su control en coordinación con las autoridades competentes.

Artículo 130. - El Ministerio identificará y examinará las fuentes y formas prevalentes de ruidos, sonidos y vibraciones que afecten o puedan afectar a la salud debiendo establecer normas relativas a los límites tolerables de su exposición a ellos.

LEY N° 3180 - DE MINERÍA

CAPÍTULO II - ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LEY

Artículo 4.- Ámbito de Aplicación: La presente Ley de Minería norma las relaciones del Estado con las personas físicas y jurídicas, nacionales o extranjeras y las de estas entre sí, respecto de la obtención de derechos y de la ejecución de actividades mineras:

c) las sustancias pétreas, terrosas y calcáreas quedarán sujetas a las disposiciones del Título IV de la presente Ley y las Reglamentaciones.

Título IV - De la presente Ley y las reglamentaciones.

TÍTULO IV - SUSTANCIAS PÉTREAS, TERROSAS Y CALCÁREAS

CAPÍTULO I- DE LAS SUSTANCIAS PÉTREAS, TERROSAS Y CALCÁREAS

Artículo 36.- La actividad minera con relación a las sustancias pétreas, terrosas y calcáreas no está sujeta a concesión por Ley, pero sí al permiso, control y fiscalización por parte del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) , conforme a lo establecido en la presente Ley y a la legislación ambiental vigente.

Corresponderá al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) interpretar cuál es una sustancia, pétreas, terrosa o calcárea.

TÍTULO XII - DISPOSICIONES COMUNES, TRANSITORIAS Y FINALES

Artículo 70.- Las explotaciones de sustancias pétreas, terrosas y calcáreas existentes antes de la vigencia de esta Ley deberán ser registradas en el Registro de Minas con carácter obligatorio y perentorio dentro del plazo de seis meses y cumplir con lo dispuesto en esta Ley y su reglamentación.

LEY N° 3239/2007 - DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DEL PARAGUAY

Artículo 1.- La presente Ley tiene por objeto regular la gestión sustentable e integral de todas las aguas y los territorios que la producen, cualquiera sea su ubicación, estado físico o su ocurrencia natural dentro del territorio paraguayo, con el fin de hacerla social, económica y ambientalmente sustentable para las personas que habitan el territorio de la República del Paraguay.

LEY 294 “DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL”

Artículo 7.- Se requerirá EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL para los siguientes Proyectos de obras o actividades públicas o privadas:

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

Artículo 12.- La Declaración de Impacto Ambiental será requisito ineludible en las siguientes tramitaciones relacionadas con el Proyecto:

b) Para obtención de autorizaciones de otros organismos públicos;

DECRETO N° 954/13 - POR EL CUAL SE MODIFICAN Y AMPLÍAN LOS ARTÍCULOS 2º, 3º, 5º, 6º INCISO E), 9º, 10, 14 Y EL ANEXO DEL DECRETO N° 453 DEL 8 DE OCTUBRE DE 2013, POR EL CUAL SE REGLAMENTA LA LEY N° 294/1993 “DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL” Y SU MODIFICATORIA, LA LEY N° 345/1994, Y SE DEROGA EL DECRETO N° 14.281/1996.

Artículo 1.- Modificase y ampliase el Artículo 2º del Decreto N° 453 del 8 de octubre de 2013 "Capítulo 1 De las obras y actividades que requieren la obtención de una declaración de impacto ambiental", el cual queda redactado de la siguiente manera:

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

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

CAPÍTULO I -DE LAS OBRAS y ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA OBTENCIÓN DE UNA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

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

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

RESOLUCIÓN SEAM N° 246/13 - POR LA CUAL SE ESTABLECEN LOS DOCUMENTOS PARA LA PRESENTACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR - EIAp Y ESTUDIO DE DISPOSICIÓN DE EFLUENTES - EDE EN EL MARCO DE LA LEY N° 294/93 "DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL".

MINISTERIO DE HACIENDA (MH)

Es la administradora legal que fiscaliza el sistema arancelario e impositivo que regula el movimiento de cargas, tanto de exportación como de importación.

DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

DECRETO N° 18.831/86 “POR EL CUAL SE ESTABLECEN NORMAS DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE”

Artículo. 1. – Establéense normas de protección (le los recursos naturales y de los suelos de los bosques protectores y de las zonas de reservas naturales, a cuyo fin queda absolutamente prohibida toda acción que pueda dañar o conducir a un cambio perjudicial o depredación del medio ambiente rural o de sus elementos integrantes.

Artículo. 2. – El Estado protegerá y será deber de todo habitante de la República cooperar activamente en proteger las cuencas hidrográficas, fuere en relación a los cursos de agua, sus cauces y riberas, a los lagos, sus lechos y playas, a la flora, fauna y bosques existentes.

Artículo 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, franja que podrá incrementarse de acuerdo al ancho e importancia de dicho curso de agua.

Artículo 4. – Queda prohibido verter en las aguas, directa e indirectamente, todo tipo de residuos, sustancias, materiales o elementos sólidos, líquidos o gaseosos, o combinaciones de estos, que puedan degradar o contaminar las aguas o los suelos adyacentes, causando daño o poniendo en peligro la salud o vida humana, la flora, la fauna o comprometiendo su empleo en explotaciones agrícolas, ganaderas, forestales o su aprovechamiento para diversos usos.

La ejecución de esta evaluación se adecuó también a los siguientes instrumentos legales:

- La Constitución Nacional, Artículo 112: Del Dominio del Estado; establece que: “Corresponde al Estado el dominio de los hidrocarburos, minerales sólidos, líquidos y gaseosos que se encuentran en estado natural, en el territorio de la República, con excepción de las sustancias pétreas, terrosas y calcáreas”
- La Ley N° 93/14 de Minas, que en el Artículo 3° - Título 1 - Del Dominio de las Minas, establece que: “El Estado es el titular de todas las minas, excepción hecha de las de naturaleza calcárea, pétreas y terrosas y, en general, todas las que sirvan para materiales de construcción y ornamento”.
- El Decreto N° 28.138/63, de fecha 10.04.63, que “Reglamenta el Artículo 3° - Título 1 de la Ley N° 93/14 de Minas”, enuncia taxativamente los tipos de materiales de libre explotación y establece los requisitos que se deben cumplir ante el MOPC para la explotación

En la presente Evaluación Ambiental debe entenderse que la riqueza mineral corresponde a la categoría de Recursos Naturales No- renovables y su manejo se rige por lo establecido en la Constitución Nacional de la República del Paraguay y la Ley N° 93/14 de Minas y sus reglamentaciones, así como a la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.

9. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO

9.1. Identificación y Evaluación de Impactos Potenciales del Proyecto

9.1.1. Impactos Identificados

1. Eliminación de la vegetación local (pérdida de árboles añosos);
2. Modificación del paisaje natural;
3. Movimiento de suelo;
4. Generación de empleos. Ocupación de mano de obra local no especializada y especializada, temporal y permanente;
5. Compactación del suelo por el movimiento de maquinaria pesada (transporte de suelo del Yacimiento);
6. Generación de polvo debido al movimiento de maquinaria pesada;
7. Aumento de ruidos, emanaciones y vibraciones de vehículos a motor;
8. Contaminación del suelo - acuífero debido al derrame de combustibles y lubricantes (gasoil y aceites);
9. Incremento del tráfico vehicular en el área de influencia;
10. Consolidación del asentamiento adyacente;
11. Riesgos de accidentes y salud obrero ocupacional;
12. Utilización de materia prima local (materiales de construcción);
13. Incremento de las recaudaciones municipales en forma de impuestos y tasas.

9.1.2. Impactos Positivos (+)

1. Generación de empleos. Ocupación de mano de obra local no especializada y especializada, temporal y permanente. Las nuevas oportunidades de ocupación generarán efecto multiplicador de importancia, ya que el personal no calificado de la zona podría acceder a una promoción por el adiestramiento en el área, posibilitándole obtener un mejor nivel de vida, por mejor ingreso de salario;
2. Incremento de las recaudaciones municipales en forma de impuestos y tasas;
3. Medidas de Seguridad e Higiene. La aplicación de estas medidas previstas en la legislación, tendrá impactos positivos de alta magnitud ya que se trata de una actividad donde se desarrollarán tareas de mediano riesgo y bajo impacto ambiental.

9.1.3. Impactos Negativos (-)

1. Eliminación de la vegetación local (pérdida de árboles añosos);
2. Modificación del paisaje natural;
3. Movimiento de suelo;
4. Compactación del suelo debido al movimiento de camiones pesados (transporte de materiales de construcción);
5. Generación de polvo debido al movimiento de maquinaria pesada;
6. Aumento de ruidos, emanaciones y vibraciones de vehículos a motor;
7. Contaminación del suelo - acuífero debido al derrame de combustibles y lubricantes (gasoil y aceites);
8. Riesgos de accidentes y salud obrero ocupacional;
9. Generación de residuos sólidos y efluentes líquidos;
10. Concentración de gente en el sitio debido a la actividad propia del yacimiento de Suelo (operarios);
11. Incremento del tráfico vehicular en horario laboral;
12. Aumenta el riesgo de exposición de ruidos molestos en el entorno inmediato.

9.2. Evaluación de Impactos y Medidas de Mitigación

A continuación se realiza la descripción detallada de los impactos potenciales negativos en el Medio Físico, Biológico y Socioeconómico, identificados y evaluados que se consignan de manera gráfica en las siguiente Planilla, además de la Matriz Cuantitativa que se adjunta más abajo:

ACCIONES IMPACTANTES	EFFECTOS AMBIENTALES	+/-	TEMP.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
MEDIO BIOFÍSICO				
ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN LOCAL (PÉRDIDA DE ÁRBOLES AÑOSOS)	Alteración del componente Suelo, y en consecuencia, afectarán también los ecosistemas relacionados	-	P	Recomposición paisajística (replacación con gramíneas en los taludes e incorporación e (02) dos hileras con especies de eucalipto en el perímetro de la zanja del yacimiento)
MOVIMIENTO DE SUELO	Modificación del paisaje. Cambios temporales en el uso del suelo y en sus propiedades físico-químicas	-	P	Remodelación y regularización de los terrenos de préstamos

MOVIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA DURANTE LA EXTRACCIÓN Y TRANSPORTE DEL SUELO	Generación de polvo y Material Particulado	-	T	Realizar las actividades siguiendo los lineamientos de la Ley N° 5.211/14 "De Calidad del Aire", con el fin de proteger la calidad del aire y de la atmósfera, mediante la prevención y control de la emisión de contaminantes químicos y físicos al aire, para reducir el deterioro del ambiente y la salud de los seres vivos, a fin de mejorar su calidad de vida y garantizar la sustentabilidad del desarrollo.
COMPACTACIÓN DEL SUELO DEBIDO AL MOVIMIENTO DE CAMIONES PESADOS (TRANSPORTE DE SUELO EXTRAÍDO DEL PRÉSTAMO)	Alteración de la calidad del suelo y de la infiltración del agua superficial	-	T	Peso de la carga/camión no exceder según lo establecido en las normas del MOPC (Resolución MOPC N° 5/1990 y sus modificaciones posteriores)
DERRAME DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES U OTRO TIPO DE MATERIALES PROVENIENTES DE LAS MAQUINARIAS DURANTE EL PROCESO DE EXCAVACIÓN.	Contaminación del suelo - acuífero debido al derrame de combustibles y lubricantes (gasoil y aceites).	-	T	Control y ajuste mecánico de maquinarias. Manipulación adecuada de combustibles y lubricantes según normas establecidas
AUMENTO DE RUIDOS, EMANACIONES Y VIBRACIONES DE VEHÍCULOS A MOTOR	Daño a la salud del personal	-	T	Utilización de disipadores de energía y filtros en maquinarias según normas establecidas
MEDIO URBANO Y SOCIOECONÓMICO				
SALUD Y SEGURIDAD	Aumento de riesgos de accidentes y salud obrero ocupacional	-	P	Disponer de un sistema de salud asistencial en casos de accidentes (primeros auxilios). Disponer y exigir el uso de equipos de seguridad al personal durante el proceso de extracción del suelo. Cumplir con los términos del Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo – Ministerio de Justicia y Trabajo.1992. Decreto N° 14.390/92
INCREMENTO DEL TRÁFICO VEHICULAR	Riesgo de accidentes de trabajo	-	T	Vigilancia y control del tráfico vehicular durante el proceso de extracción del suelo.
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Creación de fuentes de trabajo. Mejora de las condiciones de vida de los trabajadores	+	P	Regular la venta y consumo de bebidas alcohólicas. Elaborar e implementar un reglamento interno para la regulación de uso y horarios durante la explotación del Yacimiento de Suelo

10. ANÁLISIS DE PRINCIPALES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Seguidamente se hace una breve descripción y análisis de los posibles impactos negativos significativos que podrían ocurrir en el proceso operativo de la extracción de suelo. Posteriormente se realizan recomendaciones de medidas correctivas que atenuarán los daños sobre el medio socio ambiental.

10.1. Eliminación de la Vegetación Local y Modificación del Paisaje Natural

En las áreas de los yacimientos existen solamente árboles de mediano porte y arbustos que serán removidos, debido al espacio físico que ocupa el yacimiento.

10.1.1. Recomendación

- Se deberá evitar al máximo la destrucción de la vegetación natural, eliminando solo aquella necesariamente imprescindible para la explotación del yacimiento de suelo;
- Luego, realizar la repoblación vegetal y cobertura del suelo (recomposición paisajística). Para el efecto se deberán implementar pantallas forestales con dos hileras de especies nativas o eucalipto (eucaliptus camaldulenses), una especie de rápido crecimiento y con mayor probabilidad de éxito;
- Las pantallas forestales, que estarán conformadas con especies nativas o Eucalipto (Eucaliptus camaldulenses), deberán contar con cuidado cultural de las plántulas. Se deberá realizar una supervisión durante el tiempo que sea necesario para la reposición de plántulas en aquellas que pierdan el brote vegetativo y para la aplicación de abonos y plaguicidas.

10.2. Movimiento de Tierra y Suelo

Necesariamente se tendrá que realizar actividades de desbroce y despeje de la vegetación natural y retiro de materiales (vegetal y suelo) para el inicio de la explotación del yacimiento y luego, realizar la extracción del suelo.

10.2.1. Recomendación

- En lo posible, se deberá limitar la remoción de suelo y vegetación sólo en el ámbito de la zona de excavación;
- El despeje, deberá ser apilada convenientemente en montones cuya altura no debe superar los 150 cm. en una superficie allanada que impida la disolución de sales por la escorrentía y posteriormente utilizada como revestimiento del suelo vegetal de los taludes o como base para revestimiento con pasto, en el camino y áreas próximas, compactando y explanando convenientemente o según necesidad;
- No debe realizarse la quema de material vegetal in situ o ex situ, así como de desechos, como forma de limpieza o despeje y también del material resultante de ésta.

10.3. Extracción del Suelo

Esta actividad consiste en extracciones o excavaciones menores necesarias para la extracción de material de préstamo.

10.3.1. Recomendación

- La extracción del suelo se deberá realizar en forma regular y sus taludes no deberán ser mayores que 3H:1V;
- Al abandonar el yacimiento de suelo, el propietario hará una plantación de árboles de rápido crecimiento y los taludes deberán ser revestidos con gramíneas. El suelo orgánico removido podrá ser utilizado como cobertura de los taludes;
- El propietario deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación de suelo, vegetación, ríos, arroyos, lagunas o embalses, con contaminantes tales como combustibles, lubricantes, y otros desperdicios dañinos provenientes de las maquinarias que realizan la excavación.

10.4. Generación de Polvo Debido al Movimiento de Maquinaria Pesada

El tráfico de maquinaria pesada (camiones y tractores) irá acompañado de la generación de polvo fugitivo provocando polución del aire y molestias a pobladores cercanos al área de explotación.

10.4.1. Recomendación

- Realizar las actividades siguiendo los lineamientos de la Ley N° 5.211/14 “De Calidad del Aire”, con el fin de proteger la calidad del aire y de la atmósfera, mediante la prevención y control de la emisión de contaminantes químicos y físicos al aire, para reducir el deterioro del ambiente y la salud de los seres vivos, a fin de mejorar su calidad de vida y garantizar la sustentabilidad del desarrollo;
- Aunque este impacto no sea muy significativo, disponer y aplicar un sistema de riego por aspersión que abarque todo el recorrido del camino de acceso, para disminuir el efecto del polvo.

10.5. Aumento de Ruidos, Emanaciones y Vibraciones de Vehículos a Motor

Inevitablemente, en el proceso constructivo el tráfico de maquinarias automotores y tareas de excavación producirán ruidos molestos y la emanación de gases de combustión.

10.5.1. Recomendación

- Regulación y ajuste de disipadores de ruido y filtros de gases. Utilizar dispositivos adecuados para atenuar ruidos (silenciadores) y filtros para el control de las emanaciones de gases. Con relación a los ruidos y emanaciones de gases, utilizar aquellos disipadores establecidos por las normas vigentes y según Ley N° 1.183/85 del Código Civil.

10.6. Contaminación del Suelo Debido al Derrame de Combustibles y Lubricantes

Este impacto sobre el suelo es poco significativo, sin embargo el inadecuado mantenimiento y control mecánico de los automotores podrían ocasionar pérdidas de combustibles y lubricantes.

10.6.1. Recomendación

- Realizar el control adecuado y ajuste mecánico de maquinarias y la manipulación adecuada de combustibles y lubricantes según normas establecidas.

10.7. Compactación del Suelo Debido al Movimiento de Camiones Pesados

El movimiento de maquinaria pesada (motoniveladora), el transporte de suelo de la excavación en camiones de gran tonelaje, producirán en el suelo la compactación afectando la estructura del mismo.

10.7.1. Recomendación

- Adecuarse a las normas del MOPC, que regulan el control del peso de las cargas de acuerdo al tipo y capacidad del vehículo, con relación a las vías de tráfico;
- Es necesaria la delimitación de un patio de movimiento de máquinas pesadas dentro del área de ejecución del proyecto. Debe contemplar la racionalización del espacio destinado al parque de máquinas.

10.8. Aumento de Riesgos De Accidentes y Salud Obrero Ocupacional

Las tareas desarrolladas por los obreros en el proceso de excavación, conllevarán los riesgos propios de accidentes. En muchos casos los contratistas de obras se resisten a la adecuación de las normas de seguridad básicas ocasionando esta falta de cuidado muchos accidentes lamentables.

10.8.1. Recomendación

- Disponer de un sistema de salud asistencial para casos de accidentes (primeros auxilios);
- Disponer y exigir el uso de equipos de seguridad al personal durante el proceso constructivo;
- Cumplir con celeridad los términos del Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo del Ministerio de Justicia y Trabajo. Decreto N° 14.390/1992.

10.9. Incremento del Tráfico Vehicular

Este impacto previsto es poco significativo y temporal, considerando el hecho que el incremento de tráfico vehicular se dará durante las tareas de explotación del yacimiento y durante la ocurrencia ocasional de visitantes. Sin embargo, considerando que el lugar está en una zona rural se podría producir casos de accidentes por arrollamiento y atropellamiento a personas adultas y niños en el camino de acceso o sobre la Ruta.

10.9.1. Recomendación

- Vigilancia y control del tráfico vehicular durante el proceso de excavación. Instalar carteles del tipo informativo y preventivo, carteles indicadores y de señalización de atención en el acceso a la Ruta y en el trayecto de camino de acceso al yacimiento.

11. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

11.1. Programa de Readecuación de Taludes y Protección Forestal en Áreas de Préstamo

Durante las diferentes etapas de extracción de suelo, predominará la utilización de:

- Arena fina limo arcillosa de textura fina y;
- Suelo vegetal (orgánico, de cobertura).

Como resultado de la explotación de los yacimientos de estos materiales, también denominados “préstamos”, quedará una superficie alterada en su perfil edafológico, con depresiones o excavaciones, a lo que se agrega la acción de la erosión por efectos del agua y el viento.

11.1.1. Recuperación del Ecosistema

- Integrar gradualmente las áreas intervenidas al paisaje circundante;
- Favorecer el desarrollo natural de especies pioneras a fin de estabilizar los suelos alterados;
- Disminuir la erosión mediante la regeneración de una cobertura de gramíneas; y
- Acelerar el proceso de sucesiones mediante reforestación.

11.1.2. Actividades a ser Desarrolladas

- Regularización y manejo integral del área;
- Eliminación de estructuras innecesarias;
- Reforestación de (02) dos hileras con especies nativas;
- Crear hábitat favorables para la fauna;
- Crear conciencia en los operarios (Ej.: Evitar quemas);
- Remodelación y regularización de los terrenos de préstamos;
- Clausura con alambrados perimetrales, de común acuerdo con el propietario;
- Seguimiento de la evolución (recuperación) de los diferentes ecosistemas.

11.1.3. Objetivos

Minimizar la afectación a la flora local y por ende al hábitat de animales silvestres en las áreas de préstamo.

11.1.4. Justificación

Algunas áreas de bosque arbustivo y arbóreo compuesta eventualmente por bosques de especies nativas (Coronillo y Algarrobo), localizados en la zona de influencia directa, sufrirán alteraciones y degradaciones en su estructura misma, puesto que los suelos en los que se desarrollan serán utilizados, es decir, habrá demanda de volúmenes de tierra por la obra vial misma, obligando necesariamente a la formación de cajas de préstamo sobre esta comunidad vegetal.

La extracción de estos materiales, al afectar a la mencionada comunidad vegetal a su vez implica la alteración del paisaje. Considerando el paisaje como un recurso estético económico intangible y a la fauna que la habita, o afectando las áreas potenciales de producción agrícola, se hace imprescindible la recuperación de estas áreas para los objetivos mencionados.

11.1.5. Metas

Perfilado final de taludes en las áreas de préstamos para evitar la erosión y recuperar el paisaje.

11.1.6. Metodología

La explotación se circunscribe a lo estrictamente necesario, cuidando la integridad de la vegetación boscosa aledaña.

Cuidar en la medida de lo posible que la caja de préstamo resulte no visible o por lo menos sea poco visible desde el camino. Con esto se minimizará el efecto visual negativo (impacto sobre el paisaje).

Implementar pantallas vegetales con especies nativas, con mayor probabilidad de éxito.

Las cajas de préstamo serán readecuados mediante perfilado de sus taludes, de manera que, dependiendo de la topografía, si permiten la acumulación de agua, sean destinados como abrevaderos (tajamares) de animales.

Las pantallas forestales, con especies escogidas para el efecto, deberán contar con cuidado cultural de las plántulas o adecuación de vegetación existente, debe contar con alambrada de protección y supervisión del tiempo necesario, para la reposición de plántulas en aquellas que fracasaron el brote vegetativo y la aplicación posterior de abonos, plaguicidas y otros.

Se deberá dar cumplimiento a las etapas de la reforestación que son: a) Provisión de plantas y transporte; b) Desinfección y abono; c) Marcación y Plantación; d) Implementación de alambrada perimetral; e) Cuidados culturales; f) Control y Supervisión.

11.2. Metodología y normativas a considerar para un buen manejo del medio y su mitigación y posterior recuperación y rehabilitación del área explotada

11.2.1. Referente a bosques

- a) Se evitará al máximo la destrucción de la vegetación natural y de ser inevitable su remoción, buscar formas de aprovechamiento económico del material maderero que podrá ser vendido y/o donado a la comunidad para su beneficio;
- b) Se tomarán todas las precauciones razonables para impedir y eliminar incendios forestales en cualquier área involucrada en las operaciones de la extracción y nivelación;
- c) Los árboles de gran tamaño con valor genético, paisajístico o histórico que se encuentran en el área afectada por la obra no deben ser derribados.

11.2.2. Referente a la preparación de la plataforma

Al realizar la obra se tomarán las siguientes medidas: (1) evitar la destrucción de la cobertura vegetal y la excavación de la misma fuera del área delimitada; (2) preservar árboles de gran tamaño o de valor genético (porta granos) o paisajística; (3) los suelos vegetales que necesariamente serán removidos, deberán acumularse y conservarse para utilizarlos posteriormente en la recomposición de la cobertura vegetal en aquellos sitios donde las condiciones lo permitan, y (4) en la ejecución de los rellenos, las crestas deben ser modeladas con el objeto de evitar terminaciones angulosas.

11.2.3. En cuanto a la erosión y sedimentación

Se ejercerá toda la precaución razonable, incluyendo la aplicación de medidas transitorias y permanentes, durante toda la duración del proyecto, para evitar la erosión del suelo y la sedimentación en cuerpos de agua.

11.2.4. De la extracción de suelo

En la fase de desactivación, se rehabilitará el terreno para recuperar sus características naturales y establecerá una cobertura vegetal permanente con el uso de, árboles y arbustos. Es importante que las extracciones no sean abandonadas y que dentro de los procesos de rehabilitación del suelo se tenga en cuenta la rápida arborización para evitar los procesos erosivos.

11.2.5. Referente a la atmósfera

- a) No se utilizará el fuego para la disposición de cualquier material líquido o sólido;
- b) Los camiones de volteo serán equipados con coberturas de lona para evitar el polvo y los derrames de sobrantes durante el transporte de los materiales cargados, siempre que atreviesen áreas pobladas y que las distancias de transporte así lo ameriten;
- c) Los vehículos y motores utilizados deberán estar regulados y bien mantenidos para disminuir al máximo los ruidos y contaminación.

11.2.6. Movimiento de Tierra

- a) Limpieza y despeje
 - El producto del despeje será apilado convenientemente en montones cuya altura no supere los 150 cm. en una superficie allanada que impida la disolución de sales por la escorrentía, y posteriormente será utilizado como revestimiento del suelo vegetal de los taludes o como base para revestimiento con pasto, en el camino y áreas próximas, compactando y explanando convenientemente según la necesidad;
 - Los árboles que sean cortados como resultado del despeje deberán ser apilados convenientemente y decidir su uso o destino;
 - Queda estrictamente prohibida la quema de material vegetal in situ o ex situ, así como de desechos, como forma de limpieza o despeje y también del material resultante de ésta.
- b) Extracciones

Esta actividad consiste en extracciones o excavaciones menores necesarias para la extracción de material de préstamo (en éste caso arena arcillosa) para obras viales.

Para prevenir o minimizar los impactos ambientales, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En caso de descubrimiento de objetos de interés arqueológico, paleontológico o de raro interés mineralógico, durante la realización de las obras, se suspenderán transitoriamente los trabajos y comunicará al MADES;
- Las extracciones deberán ser de forma regular y sus taludes no deberán ser menores que 3H:1V;
- Al abandonar las extracciones del suelo se hará una plantación de árboles o se dejará como abrevadero de animales en común acuerdo con el propietario;

- Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación de suelo, vegetación o cuerpos de agua, con contaminantes tales como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pintura y otros desperdicios dañinos;
- Una vez concluida la extracción del suelo, el material de destape no utilizable deberá emplearse como relleno de la caja de préstamo.

11.2.7. Señalización y Desvíos

- a) Las vías de entrada y salida de camiones deberán estar señalizadas adecuadamente para evitar accidentes;
- b) De ser necesario, se priorizará la habilitación de caminos auxiliares, para ser utilizados como desvíos de tránsito.

11.3. Plan de Abandono

11.3.1. Alternativa I

Como resultado de la explotación de los yacimientos de donde se extraerán arena arcillosa y suelo vegetal, se realizará el siguiente Plan de Abandono.

11.3.1.1. Objetivo

Readecuar los taludes de la caja de préstamo mediante perfilado, de manera a que sea destinado como tajamar para abrevadero de animales a pedio del propietario y en común acuerdo con la contratista.

11.3.1.2. Metodología

Se conformará una plataforma de entrada y salida del ganado a la laguna (caja de préstamo) con el mismo suelo resultante del yacimiento. Se regularizarán los taludes con una inclinación de 3H:1V, de manera a que los animales (ganados) no sufran resbalones y puedan transitar sin dificultad sobre los mismos en caso de que así lo hicieran.

Durante la ejecución de los trabajos de regularización, las crestas serán modeladas con el objeto de evitar terminaciones angulosas

La ejecución de la plataforma y la readecuación de los taludes se realizarán simultáneamente con la extracción del suelo, es decir, los taludes tendrán su inclinación definitiva a medida que se extraiga el material.

11.3.1.3. Alambrada Perimetral

No está previsto realizar una alambrada perimetral para que de esta forma los animales puedan desplazarse libremente en los alrededores del tajamar. No habrá peligro de accidentes por resbalones o caídas puesto que los taludes tendrán una inclinación suave y la plataforma de entrada y salida será lo suficientemente ancha para cumplir con su objetivo.

11.3.1.4. Cronograma

La ejecución de la plataforma y la readecuación de los taludes se realizarán simultáneamente con la extracción del suelo.

11.3.2. Alternativa II

Como resultado de la explotación de los yacimientos de donde se extraerán arena arcillosa y suelo vegetal, se realizará el siguiente Plan de Abandono.

11.3.2.1. Objetivo

Integrar gradualmente las áreas intervenidas al paisaje circundante mediante la reforestación del área circundante y la plantación de gramíneas en los taludes y piso de la zona explotada.

11.3.2.2. Actividades a ser desarrolladas

Se disminuirá la erosión del suelo mediante la plantación de una cobertura de gramíneas en los taludes. El suelo orgánico extraído será dispersado en los taludes a fin de ser utilizado como abono natural que favorezca el crecimiento de las gramíneas (pasto).

En el perímetro de la caja de préstamo, se implementarán pantallas forestales con dos hileras de árboles nativos con mayor probabilidad de éxito.

11.3.2.3. Readecuación de Taludes

Durante las diferentes etapas de extracción de suelo predominarán diferentes tipos de materiales que consistirán en Suelo vegetal (orgánico, de cobertura) y arena algo arcillosa de textura media, para el efecto se tendrá que remover la vegetación existente y realizar una fosa de excavación.

11.3.2.4. Objetivo

Readecuar los taludes de la caja de préstamo a fin de evitar la erosión del suelo, la contaminación de los cauces hídricos y evitar accidentes.

11.3.2.5. Metodología

Las actividades para la readecuación de los taludes consisten la regularización y manejo integral del área; la eliminación de estructuras innecesarias; crear hábitat favorables para la fauna y en la remodelación y regularización del terreno del préstamo.

La readecuación de los taludes se realizará con el fin de evitar la erosión del suelo y la sedimentación en cuerpos de agua. Para el efecto, se ejercerá toda la precaución razonable incluyendo la aplicación de medidas transitorias y permanentes durante toda la duración de la excavación.

Los suelos vegetales removidos, se acumularán y se conservarán para ser utilizados posteriormente en la recomposición de la cobertura vegetal de los taludes.

Durante la ejecución de los trabajos, las crestas serán modeladas con el objeto de evitar terminaciones angulosas

La readecuación de los taludes se realizarán simultáneamente con la extracción del suelo, es decir, los taludes tendrán su inclinación definitiva a medida que se extraiga el material.

Las extracciones de suelo serán de forma regular y los taludes no serán menores que 3H:1V.

11.3.3. Alambrada Perimetral

En la zona excavada, se realizará una alambrada perimetral de protección con tres hileras de alambre. La misma estará separada como mínimo a 2 metros del vértice superior del talud, el objetivo de la alambrada es evitar accidentes por caída de personas o animales silvestres a la caja de préstamo y salvaguardar a la pantalla forestal reforestada.

11.3.3.1. Cronograma

Este programa está previsto realizar luego de la culminación de la extracción del suelo.

11.3.4. Cronograma General del Plan de Abandono

El Plan de Abandono y cierre del área excavada se realizará con el personal de la contratista de la obra vial y no requerirá mayores inversiones, comprendiendo las siguientes tareas

PLAN DE ABANDONO	SEMANAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
PROVISIÓN DE PLANTAS Y TRANSPORTE	■	■						
DESINFECCIÓN Y ABONO			■					
MARCACIÓN Y PLANTACIÓN				■				
IMPLEMENTACIÓN DE ALAMBRADA PERIMETRAL			■	■	■	■		
CUIDADOS CULTURALES					■	■	■	■

11.3.5. Costo del Programa de Abandono

Para la realización del Plan de Abandono se invertirán U\$S 2.500.- (Dólares Americanos Dos Mil Quinientos).

11.4. Programa de Monitoreo Ambiental

El Monitoreo ambiental se realizará con la siguiente metodología:

- Controlar los impactos previstos y la eficiencia de las medidas de mitigación;
- Observar y determinar otros cambios inducidos y no definidos dentro de los impactos considerados y diferenciarlos si son naturales o de origen externo causado por el hombre;
- Caracterizar y valorar los nuevos impactos, como así también las medidas de mitigación en caso de tener un impacto negativo;
- En caso de encontrarse con un impacto que afecta al ecosistema y no tiene atenuantes eficaces, además que esté protegida por alguna ley ambiental se informará al MADES.

11.4.1. Cronograma

El Programa de Monitoreo se realizará durante todo el tiempo previsto para la excavación y extracción del material y el desarrollo del Plan de Abandono.

11.4.2. Costo del Programa

El monitoreo está incluido en los gastos operativos de la explotación del Préstamo.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. BANCO MUNDIAL (1991) Libro de Consulta para Evaluación Ambiental. Volúmenes I, II y III. Washington.
2. CANTER LARRY W (1998) Manual de Evaluación de Impacto Ambiental UNIVERSIDAD DE OKLAHOMA— EE.UU. 2DA. ED. 841 P.
3. CDC (1990) Áreas Prioritarias para la Conservación en la Región Oriental del Paraguay. Centro de datos para la Conservación. Asunción.
4. Censo de Población y Vivienda (1992) Secretaría Técnica de Planificación. Presidencia de la República.
5. CONAMA/ BANCO MUNDIAL (1996) — Metodologías para la Caracterización de la Calidad Ambiental — SANTIAGO, CHILE 242 P.
6. DELIO ORUÉ (1993). Tesis de Maestría en Geología. Universidad Estadual de Sao Paulo.
7. DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA, ENCUESTAS Y CENSOS (1995) Necesidades Básicas Insatisfechas — Asunción, Paraguay 195 p.
8. GTZ-SURHEMA (1992) “Manual de Evaluación de Impactos Ambientales”. Curitiba.
9. IDEA. Guía de Derecho ambiental del Paraguay 201 p.
10. LEAL JOSÉ (1997) Guías para la EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL de Proyectos de Desarrollo local para Instituto Latino Americano y del Caribe de Planificación Económica y Social — ILPES — Santiago, Chile 1948
11. MAG (1992) Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Informe de País. Asunción.
12. MAG (1993) Plan Maestro del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay (SINASIP). Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre. Asunción.
13. PNUMA (1992) Principios y Estrategias sobre Residuos Peligrosos. París.
14. DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICAS, ENCUESTAS Y CENSOS. Secretaria de Planificación, Presidencia de la República del Paraguay. Censo Nacional de Población y vivienda. Asunción - Paraguay.
15. SERVICIO NACIONAL DE SANEAMIENTO AMBIENTAL. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. 1982. Código Sanitario. Ley N0 e 836/80. Asunción, Paraguay.
16. MANUAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTALES. Media. 1996. ENAPRENA. Asunción-Paraguay.
17. LEY N°294/93 de impacto Ambiental. Serie Legislación Ambiental. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Subsecretaria de Recursos Naturales y Medio Ambiente. 1996. Asunción Paraguay.
18. LIBRO DE CONSULTA PARA EVALUACIÓN AMBIENTAL. Volumen 1, II y III. Banco Mundial. Departamento de Medio Ambiente. 1992. Washington. EE.UU.
19. López Valcárcel. 1996 El desarrollo de la Seguridad y Salud en el trabajo en el marco de la globalización de la economía. Documento de trabajo N° 26 (OIT, Lima).
20. BANCO MUNDIAL. Trabajo Técnico 140-“Libro de consulta para Evaluación Ambiental”. Washington, D.C. 1992.
21. ATLAS CENSAL. República del Paraguay, Presidencia de la República, Secretaria técnica de Planificación, Dirección de Estadística, Encuestas y Censos. Paraguay. 1993.

22. PERFIL AMBIENTAL DEL PARAGUAY. Instituto internacional para el desarrollo y Medio Ambiente- Secretaría Técnica de Planificación. Agencia para el Desarrollo Internacional. Asunción- Paraguay. Junio, 1985.
23. Meza Sánchez, Sergio, Higiene y seguridad industrial. Editorial ALFAOMEGA. Año 1998.