

# RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**MONTE ALEGRE S.A.**

**RECICLADORA DE PET Y TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

**VILLA HAYES, PARAGUAY**

---



*Página 1 (Uno) de 31 (Treinta y uno)*

**Ing. Carla Lorena López Soto**

Consultor Ambiental – Registro SEAM Código I-571

## INDICE

1.- INTRODUCCIÓN. ....	3
2. ÁREA DE ESTUDIO Y PROYECTO PROPUESTO .....	4
3. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS.....	13
4. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO. ....	14
5. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	24
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....	29
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....	30
8. ANEXOS .....	31

---



Página 2 (Dos) de 31 (Treinta y uno)

**Ing. Carla Lorena López Soto**

Consultor Ambiental – Registro SEAM Código I-571

## **Capítulo I**

### **1.- INTRODUCCIÓN.**

#### **1.1.- Identificación del Proyecto**

##### **RECICLADORA DE PET Y TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS.**

#### **1.2.- Proponente – Responsable del emprendimiento**

Proponente: MONTE ALEGRE S.A.

Responsable legal: Emannelle Maedy Hoeckle Alfaro

C.I.: 863.757

Dirección administrativa: Ruta XII "Vicepresidente Sánchez" km 3,5 del Distrito de Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes.

#### **1.3.-Objetivos del proyecto**

El objetivo del proyecto es realizar el manejo de residuos sólidos, específicamente del plástico PET, dentro de la industria generadora y luego transportar hasta la industria compradora del producto generado.

#### **1.4.- Datos del Inmueble**

MATRÍCULA N° PO1-2045.

PADRÓN N° 15440 – Lote 2.

#### **1.5.- Ubicación del proyecto.**

El inmueble de la oficina administrativa se halla ubicado sobre la Ruta XII "Vicepresidente Sánchez" km 3,5 del Distrito de Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes. Las coordenadas en uno de los puntos de la propiedad sería: 21J 442068,28 UTM 7211503,11.

#### **1.6.- Objetivos del Estudio de Impacto Ambiental.**

El objetivo general del ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR es identificar las interacciones entre los procesos del emprendimiento y los factores del ambiente afectados por las mismas en su área de influencia directa e indirecta, así como formular propuestas y recomendaciones para la etapa de operación que contemple acciones de



Página 3 (Tres) de 31 (Treinta y uno)

**Ing. Carla Lorena López Soto**

Consultor Ambiental – Registro SEAM Código I-571

protección de la calidad de los componentes ambientales y sociales que pudieran ser afectados por el mismo.

## **Capítulo II**

### **2. ÁREA DE ESTUDIO Y PROYECTO PROPUESTO**

#### **2.1 Áreas de influencia**

##### **Etapas operativas**

##### **Área de Influencia Directa (AID)**

##### **Actividad operativa**

El predio donde se esté prestando el servicio de reciclado de PET y la ruta utilizada para el transporte del producto generado, que podría ser en cualquier punto del país.

##### **Actividad administrativa**

El predio donde se ubica la oficina administrativa, en el distrito de Villa Hayes.

##### **Área de Influencia Indirecta (AII)**

##### **Actividad operativa**

Se considera todo el país.

##### **Actividad administrativa**

El distrito de Villa Hayes, Asunción y Gran Asunción.

#### **2.2. Descripción del medio ambiente.**

##### **2.2.1.- Descripción del medio - el país**

##### **A- Medio Físico**

##### **Hidrografía**

La red hidrográfica está formada por dos ríos principales, el Paraguay y el Paraná. Los ríos principales del país, además de los mencionados, son: Pilcomayo, Aquidabán, Jejuí Guazú, Aguaray Guazú entre otros. Los lagos Ypoá, Ypacaraí y Verá son las principales masas de agua interiores.

El Paraguay cuenta con tres acuíferos importantes de explotación de aguas subterráneas dentro de la Cuenca del Plata: el Acuífero Patiño en la zona central del país, el Acuífero Misiones componente del Gran Sistema Acuífero Guaraní compartido con los países de Brasil, Argentina y Uruguay, y el Acuífero Yrendá en el Chaco Central, componente del

---



Página 4 (Cuatro) de 31 (Treinta y uno)

**Ing. Carla Lorena López Soto**

Consultor Ambiental – Registro SEAM Código I-571

Gran Chaco Americano, compartido con los países de Bolivia y el Argentina, en este último país es denominado Acuífero Toba.

El sistema de humedales Paraguay-Paraná es una de las mayores reservas de agua dulce y biodiversidad del mundo, abarca territorios de Argentina, Brasil, Bolivia, Paraguay y Uruguay. A lo largo de 3 400 km de los ríos Paraguay y Paraná medio e inferior. En Paraguay los principales humedales de este sistema son: parte del Pantanal, los esteros de Ñeembucu y del Lago Ypoá, además de otras zonas más pequeñas de humedales.

### **Suelos**

En la Región Oriental encontramos en general suelos rojos de gran fertilidad con tierras aluvionales. También están presentes los suelos arenosos, que en general tienen poca capacidad para retener agua, aunque puede mejorar dependiendo de la concentración de materia orgánica que posea; son buenos para la explotación forestal. Los suelos arcillosos de los departamentos de Amambay, Alto Paraná e Itapúa son más duros y pesados. Este tipo de suelos y los franco-arcillosos (mezcla de arena y arcilla) son aptos para la agricultura. Al norte están presentes los suelos calcáreos; al centro, las tierras sedimentarias. En cuanto a las rocas de origen ígneo se pueden observar ejemplos como el basalto y granito de Alto Paraná e Itapúa; y las rocas sedimentarias comunes en esta región.

La zona comprendida entre los ríos Piribebuy y el Manduvirá tiene una cubierta devónica al igual que el Cerro Aparipí, de unos 70 metros de altura. En esta zona predominan arcillas blancas y grisáceas, y estratificaciones de areniscas con bastante contenido de mica.

En los valles de Areguá y Paraguarí se localizan esquistos arcillosos de origen permiano con vestigios de petróleo y carbón de baja calidad. Al sur de Quiindy los suelos arcillosos cubren una estructura cristalina que aflora en parte. Estas rocas se formaron a partir de sedimentos disueltos por precipitación química que se acumularon en el geosinclinal, y que conformaron cristales geométricos que se confunden fácilmente con el granito. Se han localizado componentes de calcio, potasio, magnesio, sodio y hierro.

Desde el río Tebicuary hasta la laguna de Ypoá predominan los pórfidos cuarcíferos con localización de cobre y algunos filones de hierro. En la zona del Ypoá y hacia el sur el suelo es impermeable y arcilloso. En el valle del arroyo Caañabé en las cercanías de Carapeguá se observan rocas basálticas alcalinas intrusivas y extrusivas. A lo largo del río Paraná se forma una franja en la que predominan lavas basálticas con algunos lechos delgados de arenisca roja y esquisto arcilloso.

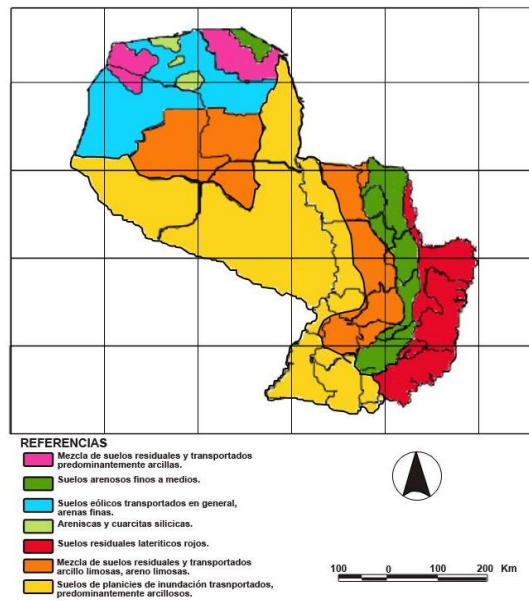
---



**Página 5 (Cinco) de 31 (Treinta y uno)**

**Ing. Carla Lorena López Soto**

Consultor Ambiental – Registro SEAM Código I-571



**Figura 1: Mapa de suelos del Paraguay**

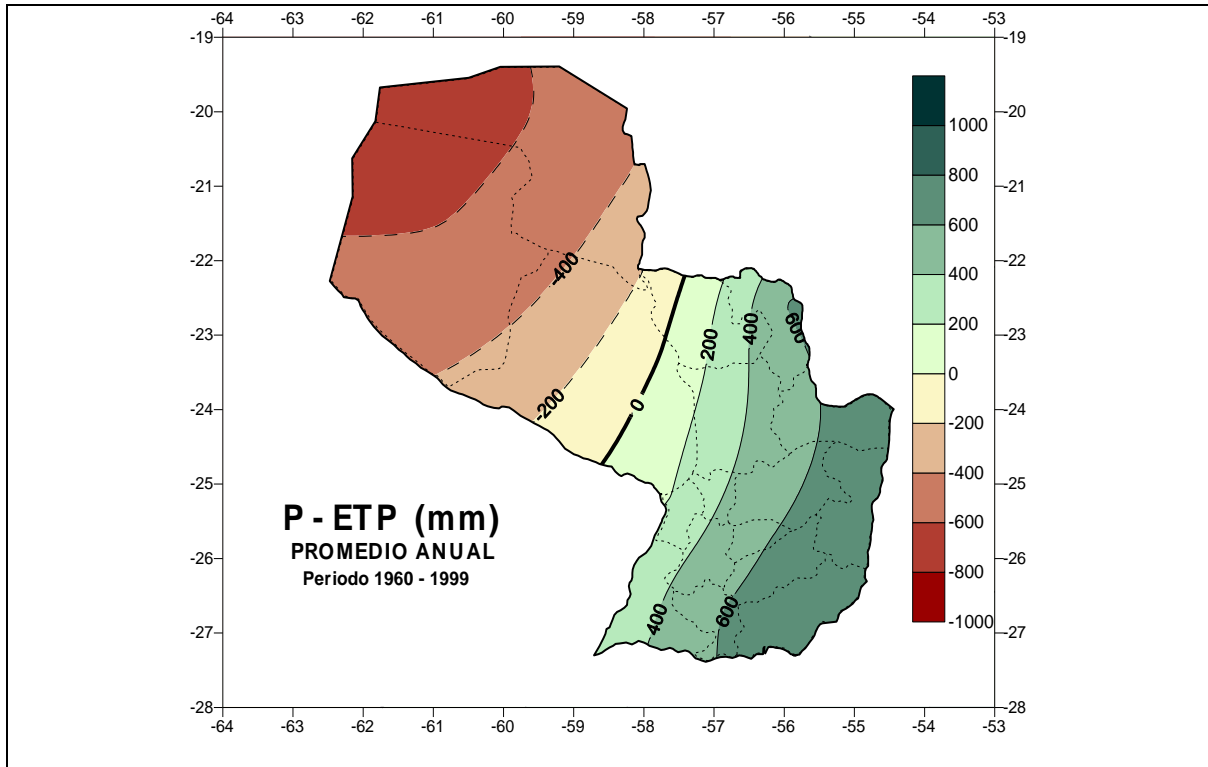
**Clima**

Al noroeste de la región Oriental el clima es subhúmedo y megatermal con vegetación de sabana. En el resto de la región Oriental es de tipo húmedo mesotermal, con índices máximos de humedad en los departamentos de Alto Paraná, Itapúa y Canindeyú.

El país se encuentra bajo influencia del anticiclón subtropical del océano Atlántico. Este sistema bórico, cuyo centro oscila estacionalmente entre los 20 y 30° de latitud sur, es el responsable del transporte de masas de aire húmedo y cálido desde bajas latitudes hacia el Paraguay. Por ello los vientos del norte y noreste son cálidos y húmedos, que se perturban en los meses de invierno con la entrada de frentes fríos y secos desde el sur.

La mayor parte de las precipitaciones del país son de tipo convectivas, producidas por tormentas aisladas intensas o por líneas de turbonada que son frecuentes desde la primavera hasta el otoño.

Las lluvias aumentan de noroeste a sudeste en cantidad y también en frecuencia. Así se pasa de una precipitación típica de 600 mm anuales, hasta llegar a valores de 1600 a 1800 mm anuales al sudoeste del país. Por efecto de la continentalidad, pese a la escasa extensión territorial y homogeneidad topográfica, el Paraguay experimenta fuertes variaciones espaciales y temporales de la temperatura. La temperatura media anual va de entre 21°C y 22°C en el área sudoeste de la región Oriental.



**Figura 2: Precipitación Promedio Anual del Paraguay**

**B.- Medio Biológico**

**Fauna y Flora**

Paraguay posee una amplia variedad de especies animales y plantas tropicales y subtropicales. Según registros de la Secretaría del Ambiente de Paraguay (SEAM), se estima que en el país se encuentran entre 8 000 y 13 000 especies de plantas, de las cuales 800 son arbóreas. En cuanto a especies animales, se estiman unas 100 000 de invertebrados y 1498 de vertebrados. Entre estas cantidades se reconocen 81 especies de la flora y 128 especies de la fauna, consideradas en peligro de extinción debido principalmente a la destrucción de sus hábitats y la caza furtiva.

Paraguay es uno de los mayores exponentes de la riqueza faunística de América del Sur. Cuenta con más de 100 000 especies de invertebrados, 200 especies de peces, 60 de anfibios, 100 de reptiles, 700 de aves y 167 de mamíferos.

Entre las especies vegetales dominantes en el Chaco se cuentan los lapachos, quebrachos, urunday, timbó, el guayacán, palo santo, samuhu, guayaibi, la palma caranday, varias lauráceas, entre otras.

En la fauna del Chaco predomina la vida nocturna, la abundancia de los hábitos crípticos (vida oculta bajo diferentes elementos), la diapausa y la dormancia. Ello debido a que los invertebrados presentan la diversidad más alta y mayor abundancia de individuos. En los humedales los peces son poco abundantes, excepto en la cuenca de los ríos Pilcomayo y Paraguay. En comparación con otras áreas subtropicales templadas, su fauna de mamíferos es poco diversa.

La Región Oriental cuenta con una gran variedad de aves como el buitre, el chimango, el gavilán, la lechuza, el guacamayo, el pájaro campana, la calandria, y el Pitogüe. Existen varias especies de zorzales, la golondrina, la familia de los picaflores y el martín pescador, entre otros. También tiene mamíferos como el mono aullador, el jaguarete, el puma, el gato montés, el tapir, el jabalí, al hormiguero y los tatúes.

Los peces más comunes son el surubí, el dorado, la corvina, el armado, la raya, el bagre, el pati y la piraña. En el ecosistema acuático se encuentran también reptiles como el caimán, la iguana y el camaleón. Otros reptiles notables de esta región son la serpiente de coral y la ñandurire, que es la víbora más pequeña de todas.

### **C.- Medio Socioeconómico**

La Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC) estimaba en 6 953 646 habitantes la población de Paraguay en 2017. La densidad de población, de 17,1 hab/km<sup>2</sup>, 103 es menor que la de la mayoría de los otros países de América Latina, y su distribución a lo largo del territorio es muy irregular: la gran mayoría de la gente vive en la Región Oriental, donde se asientan las mayores urbes como Gran Asunción o Ciudad del Este. El Chaco o Región Occidental, que abarca aproximadamente el 60,7 % del territorio, tiene menos del 5% de la población nacional.

La población masculina predomina levemente sobre las mujeres en todo el país. Sin embargo, en las mayores urbes, las mujeres superan ampliamente en número a los varones, es el caso de Asunción, Ciudad del Este, Encarnación, etc. Esto se debe a las mayores oportunidades para ellas en las ciudades, muchas provenientes del interior.

Industria: El sector industrial produce aproximadamente 25 % del PIB de Paraguay y emplea a cerca de 31 % de la fuerza laboral (octubre de 2005). La producción creció un 2,9 % en 2004, tras cinco años de disminución de la producción. La industria farmacéutica está sustituyendo a los proveedores extranjeros de drogas en el cumplimiento de las necesidades del país. Las empresas paraguayas reúnen ahora el 70% del consumo



**Página 8 (Ocho) de 31 (Treinta y uno)**

**Ing. Carla Lorena López Soto**

Consultor Ambiental – Registro SEAM Código I-571



interno y también han comenzado a exportar medicamentos. Un fuerte crecimiento también es evidente en la producción de aceites comestibles, lácteos, prendas de vestir, azúcar orgánica, procesamiento de cárnicos y acero. A más de las grandes industrias productoras de yerba mate, cervezas, tabaco, ron y destiladoras de alcohol.

## **2.3.- Descripción del proyecto propuesto**

### **2.3.1.- Etapa**

Se considera la etapa de operación.

### **2.3.2.- Actividades a ser desarrolladas**

Servicio de RECICLADO DE PET y TRANSPORTE.

**Procesamiento del PET:** las botellas de PET serán traídas por el personal de la empresa hasta el punto donde serán instalados los equipos, posteriormente se realizará la carga de botellas a la máquina de trituración y de la misma ya saldrían los pedazos de PET, posteriormente será alimentada la máquina compactadora obteniéndose fardos de PET.

**Almacenamiento de PET:** el almacenamiento del PET triturado se realizaría en las instalaciones de la empresa donde se presta el servicio.

**Carga de camiones:** El personal de la empresa, provisto de equipos, en caso de ser necesario, realizaría la carga del camión con el PET triturado.

**Transporte del PET:** El transporte lo realizarían utilizando camiones de la empresa. Se contarían con rutas seleccionadas y puntos fijos de recolección y descarga. La entrega del producto se realizaría directamente en la empresa compradora del producto.

**Descarga de camiones:** El personal de la empresa, provisto de equipos, en caso de ser necesario, realizaría la descarga del camión con el PET triturado.

### **2.3.3.- Servicios básicos**

Oficina administrativa

---



Página 9 (Nueve) de 31 (Treinta y uno)

**Ing. Carla Lorena López Soto**

Consultor Ambiental – Registro SEAM Código I-571

Agua: provisto por empresa tercerizada.

Electricidad: provisto por la ANDE.

#### **2.3.4.- Productos, materia prima e insumos**

Materia prima: botellas de PET.

#### **2.3.5.- Recursos humanos**

Se contará con personal que realice tareas en la empresa que se encuentren instalados, y conductores de los camiones.

Conductores de los camiones:

NOMBRE	Nº DE LICENCIA DE CONDUCIR
SERGIO JAVIER BOGADO MARTINEZ	26074938
NESTOR OSMAR GONZALES DUARTE	27830259

#### **2.3.6.- Infraestructura**

La infraestructura civil con la que se cuente dependerá de la empresa en que se encuentren instalados.

#### **2.3.7.- Equipos y maquinarias**

Trituradora

Compactadora

Vehículos

Tabla 1: Listado de vehículos

Nº Chapa	Marca	Tipo Vehículo	Año	Cédula Verde	Hab. Munic.	Municipio	Dinatran	Carga
BUA 922	Scania	FURGON	2003	SI	30-jun-19	LIMPIO	23-jun-19	16500
BCS 689	VOLVO	TRACTO CAMION	2003	SI	30-jun-19	LIMPIO	09-may-19	24000
BED 072	GUERRA	Semirremolque	2009	SI	30-jun-19	LIMPIO	09-may-19	25500

#### **2.3.8- Sistema de prevención y combate de incendio.**

La oficina administrativa cuenta con sistema de prevención y combate de incendio.

En el sitio donde se ubicarán los equipos se contará con un sistema de combate de incendio por medio de extintores.



Página 10 (Diez) de 31 (Treinta y uno)

**Ing. Carla Lorena López Soto**

Consultor Ambiental – Registro SEAM Código I-571

**2.3.9.- Gestión de Desechos**

Este apartado trata del manejo de cualquier material que se considere desecho, proveniente de las actividades llevadas a cabo por la empresa.

**Efluentes Líquidos****TIPOS**

Efluentes cloacales.

Es posible dar una caracterización de los efluentes cloacales generados en virtud a bibliografía:

**Tabla 1: Composición de efluentes domésticos sin tratamiento**

Constituyente	Unidad	Cantidad – Concentración media
Sólidos totales	mg/l	720
Disueltos totales	mg/l	500
En suspensión totales	mg/l	220
Sólidos sedimentables	ml/l	10
DBO <sub>5</sub> a 20°C	mg/l	220
DQO	mg/l	500
Grasa	mg/l	100
Carbono	mg/l	160
Nitrógeno	mg/l	40
Fósforo	mg/l	8
Coliformes totales	NMP/100ml	10 <sup>7</sup> a 10 <sup>8</sup>
Alcalinidad (como CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	100

Fuente: Ingeniería Sanitaria. Metcalf-Eddy, 1985

**TRATAMIENTO DE EFLUENTES**

Oficina: Los efluentes cloacales luego de pasar por una cámara séptica son enviados al pozo ciego.

El personal que estuviese trabajando en la empresa donde prestase el servicio utilizaría los sanitarios existentes en la misma.

**Emisiones atmosféricas****TIPOS DE EMISIONES**

Gases de combustión de los vehículos y camiones.

**Residuos**


Página 11 (Once) de 31 (Treinta y uno)

**Ing. Carla Lorena López Soto**

Consultor Ambiental – Registro SEAM Código I-571

**TIPOS**

- Generados en la empresa donde estuviesen trabajando y oficina:

Tipo Municipal: papeles sanitarios, cartones, plásticos, restos y envoltorios de comidas.

**MANEJO DE LOS RESIDUOS**

Se contrataría el servicio de recolección municipal.

**Generación de ruidos**

**TIPO**

El tipo de ruido generado es el correspondiente a la marcha de los camiones, y puesta en operación de las máquinas de trituración y compactación.

**MANEJO**

Se realizarán los mantenimientos necesarios a los vehículos y maquinarias.

Se apagarán los motores para la carga/descarga de PET.

El personal tendría que utilizar equipos de protección personal para la operación de las maquinarias.

---



Página 12 (Doce) de 31 (Treinta y uno)

**Ing. Carla Lorena López Soto**

Consultor Ambiental – Registro SEAM Código I-571

## **Capítulo III**

### **3. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS.**

En el marco del presente trabajo, el emprendimiento se abocará al cumplimiento de las leyes ambientales:

- Constitución Nacional,
- Ley N° 1561/00 – SISTEMA NACIONAL DEL AMBIENTE,
- Ley N° 1.183/85 – CÓDIGO CIVIL,
- Ley N° 836/80 - CÓDIGO SANITARIO,
- Ley N° 1160/97 – CÓDIGO PENAL,
- Ley N° 294/93 – EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, y su modificación la 345/94,
- Ley N° 716/95 – QUE SANCIONA DELITOS CONTRA EL MEDIO AMBIENTE,
- Ley N° 3239/07 DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DEL PARAGUAY,
- Ley N° 1.100/97 – DE PREVENCIÓN DE LA POLUCION SONORA,
- LEY N° 3956/09 GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY,
- LEY N° 5211 - DE CALIDAD DEL AIRE,
- Decreto Reglamentario N° 453/2013 de la Ley 294/1993 y la Ley 345/1994,
- Decreto N° 14.390/92 del REGLAMENTO GENERAL TÉCNICO DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDICINA EN EL TRABAJO,
- Decreto N° 18.831/86 – ESTABLECE NORMAS DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.
- Decreto N° 7391/17 Que reglamenta la Ley N° 3956/09 De Gestión Integral de Residuos Sólidos del Paraguay,
- Resolución N° 750 – MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS,
- Resolución N° 2194/07 – FORMULARIO DE REGISTRO NACIONAL DE RECURSOS HIDRICOS Y DEL CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD, SEAM,
- Resolución 184/2106. por la cual se aprueban los formularios de control n° 1, 2, 3, 4, 5 y 6 de la Secretaría del Ambiente,
- Resolución 244/13 – SEAM - "Por la cual se establecen las tasas a ser percibidas, en el marco de la ley n° 294/13 de evaluación de impacto ambiental, en vista a la aplicación del decreto reglamentario n° 453/13 a los proyectos ingresados a la secretaría del ambiente".



Página 13 (Trece) de 31 (Treinta y uno)

**Ing. Carla Lorena López Soto**

Consultor Ambiental – Registro SEAM Código I-571

## **Capítulo IV**

### **4. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO.**

#### **4.1.- Etapa de análisis**

Para la realización del análisis se consideró la etapa de operación.

#### **4.2.- Matriz de evaluación cuantitativa – Acciones impactantes y factores ambientales**

##### **A.- Identificación de los factores ambientales impactados**

El entorno es un sistema constituido por elementos y procesos interrelacionados que se denominan medio físico y medio socioeconómico – cultural, los que a su vez se dividen para su mejor comprensión en subsistemas ambientales, que son los medios abióticos: aire (calidad, nivel de ruido), suelo (topografía, características físicas, características químicas, erosión), agua (drenaje superficial, aguas subterráneas); medio biótico: flora (cobertura vegetal, diversidad) y fauna (diversidad, habitat, abundancia); medio perceptual: paisaje (calidad, estética), y por último medio socioeconómico: infraestructura humana (calidad de vida, salud y seguridad), economía y población (empleo, inversiones, cambio del valor del terreno).

Por la complejidad del entorno, y su carácter de sistema, los factores se agrupan en un árbol de varios niveles:

Primer nivel, sistemas, medio físico y medio socioeconómico- cultural.

Segundo nivel subsistemas: medios abiótico, biótico, perceptual, y socioeconómico – cultural.

Tercer nivel: medios: aire, suelo, agua flora, fauna, paisaje, infraestructura humana, , economía y población.

Cuarto nivel, factores: calidad de aire, ruido, topografía, características físicas, características químicas, erosión, drenaje superficial, aguas subterráneas, cobertura vegetal, aves, estética y calidad paisajística, calidad de vida, salud, seguridad, calidad de vida, empleo, cambio del valor del terreno.



---

## **B.- Metodología de evaluación**

Para definir un impacto es necesario calificarlo y cuantificarlo. Para el caso se utilizó la caracterización que se detalla a continuación:

Para cuantificar los impactos se utiliza una matriz de impacto ambiental, la cual es una técnica de valoración cualitativa. A diferencia de las listas, las matrices son bidimensionales y no simétricas, y en ellas se enlistan las acciones propuestas en el proyecto (acciones impactantes) y los componentes del sistema (factores ambientales).

En esta técnica se "cruzan" las dos informaciones con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas de la ejecución del proyecto y de su explotación, así como de poder valorar su importancia. Los impactos son tipificados, según su grado de severidad, en categorías relativas.

Para el presente análisis se utilizó la Matriz de Simple Enjuiciamiento, que es el método prototipo de una valoración de simple enjuiciamiento. Donde se procedió de la siguiente forma, de acuerdo a las indicaciones para el análisis de este tipo de matriz:

1. Identificar y apuntar las acciones impactantes en la etapa de operación en las filas del extremo izquierdo.
2. Reconocer e identificar los componentes del sistema que serán impactados (factores ambientales) en las columnas superiores.
3. Una vez, identificados los puntos 1 y 2, se procede a cruzar las filas (acciones impactantes) con las columnas (factores ambientales), utilizando la misma técnica que la señalada en la matriz tipo de impacto ambiental.
4. Para realizar el proceso de evaluación deben tomarse en cuenta los resultados obtenidos en la lista de impactos.
5. El signo "adverso en alto grado" se utiliza cuando la magnitud del impacto y la importancia del mismo se consideran graves, es decir, sin posibilidades de mitigación, corrección y protección; el signo "adverso en bajo grado" se usa cuando por la magnitud y la importancia del impacto se considera no grave, es decir que es posible de mitigar, minimizar, corregir o proteger; el signo "benéfico en alto grado" se utiliza cuando el impacto es permanente y aporta grandes o considerables beneficios ambientales o socioculturales; "benéfico en bajo grado" se utiliza cuando los beneficios son importantes pero no permanentes.

---



**Página 15 (Quince) de 31 (Treinta y uno)**

**Ing. Carla Lorena López Soto**

Consultor Ambiental – Registro SEAM Código I-571

6. Una vez llenadas las casillas se procede a realizar una sumatoria por filas (acciones impactantes) y columnas (factores ambientales) utilizando las casillas correspondientes a los totales de A, a, B y b.

7. Finalmente se realiza la sumatoria de todos los A, a, B y b en las casillas denominadas "gran total".

8. Una vez completados los totales y el gran total, se conoce las acciones impactantes más representativas del proyecto, y los factores ambientales sobre los que actuarán con mayor relevancia, para implementar las correspondientes medidas de mitigación, corrección y/o protección para cada uno de ellos.

A continuación se presenta la matriz de simple enjuiciamiento de impacto ambiental.

---



**Página 16 (Dieciséis) de 31 (Treinta y uno)**

**Ing. Carla Lorena López Soto**

Consultor Ambiental – Registro SEAM Código I-571



Factores ambientales impactados	Medio abiótico									Medio biótico		Perceptual	Medio sociocultural					TOTAL				GRAN TOTAL
	Aire		Suelo			Agua		Flora	Fauna	Paisaje	Infraestructura - humanos			Economía y población		A	a	B	b			
	Calidad	Ruido	Topografía	Características químicas	Características físicas	Erosión	Superficial	Subterránea	Cobertura vegetal (árboles)		Aves e insectos	Calidad de vida	Salud	Seguridad	Empleo					Ingresos	Cambio de valor del terreno	
Infraestructura civil e instalaciones.	a										a	a				0	(-) 4	0	0	(-) 4		
Procesos efectuados en el manejo del PET - manejo de maquinarias		A		a			a	a			a	A	A			(-) 3	(-) 4	0	0	(-) 7		
Carga/descarga de camiones												A	A			(-) 2	0	0	0	(-) 2		
Almacenamiento temporales del PET									a		a		a			0	(-) 3	0	0	(-) 3		
Movimiento vehicular interno y externo a las instalaciones	a	a		a			a	a			a		a			0	(-) 7	0	0	(-) 7		
Manejo de efluentes	a								a		a	a				0	(-) 4	0	0	(-) 4		
Manejo de Residuos Sólidos	a			a			a		a		a	a				0	(-) 6	0	0	(-) 6		
Generación de empleos												B		B	B	0	0	(+) 3	0	(+) 3		
Prestación de los servicios para reciclado del PET					B		B				B	B		B	B	0	0	(+) 7	0	(+) 7		
<b>TOTAL</b>	<b>A</b>	<b>0</b>	<b>(-) 1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>(-) 2</b>	<b>(-) 2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
	<b>a</b>	<b>(-) 4</b>	<b>(-) 1</b>	<b>0</b>	<b>(-) 3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>(-) 3</b>	<b>(-) 2</b>	<b>0</b>	<b>(-) 3</b>	<b>(-) 6</b>	<b>0</b>	<b>(-) 3</b>	<b>(-) 3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
	<b>B</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>(+) 1</b>	<b>0</b>	<b>(+) 1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>(+) 1</b>	<b>(+) 1</b>	<b>(+) 2</b>	<b>0</b>	<b>(+) 2</b>	<b>(+) 2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
	<b>b</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Gran Total</b>		<b>(-) 4</b>	<b>(-) 2</b>	<b>0</b>	<b>(-) 3</b>	<b>(+) 1</b>	<b>0</b>	<b>(-) 2</b>	<b>(-) 2</b>	<b>0</b>	<b>(-) 3</b>	<b>(-) 5</b>	<b>(+) 1</b>	<b>(-) 3</b>	<b>(-) 5</b>	<b>(+) 2</b>	<b>(+) 2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		

**Referencias:**

A = Adverso de alto grado.

a = Adverso de bajo grado.

B = Benéfico de alto grado

b = Benéfico de bajo grado



Para la elaboración de la Matriz de Simple Enjuiciamiento se trabajo con los medios abiótico, compuesto por el aire (calidad y ruido), suelo (topografía, características químicas, características físicas, erosión), agua (superficial y subterránea); el medio biótico compuesto por flora (cobertura vegetal) y fauna (aves e insectos); medio perceptual compuesto por el paisaje (alteración), y el medio sociocultural compuesto por infraestructura – humanos (calidad de vida, salud, seguridad), economía y población (empleo, ingresos, cambio de valor del terreno).

El análisis se realizó atendiendo las tareas a realizar en las diferentes etapas.

Las acciones más impactante podría ser: Procesos efectuados en el manejo del PET - manejo de maquinarias y Transporte del PET - Movimiento vehicular interno y externo a las instalaciones, siguiéndoles en importancia estarían: Manejo de residuos sólidos, Infraestructura civil e instalaciones, Manejo de efluentes, Almacenamiento temporal del PET, y carga/descarga de camiones.

Los medios que más podrían verse afectados serían: abiótico y el sociocultural.

El elemento más afectado dentro del medio abiótico podría ser el aire y dentro del medio sociocultural serían la salud y la seguridad.

#### **Impactos positivos**

Prestación de los servicios para el reciclado del PET:

Disminuiría el impacto ambiental que producen los envases en los diferentes medios.

Se podrá utilizar este proceso para transmitir a la sociedad valores de cuidado del medio ambiente y conciencia sobre el reciclado de envases.

Creación de puestos de trabajo:

A través de la generación de empleos que permitirá el crecimiento económico como medida inicial, el aumento de la autoestima y el mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores.

#### **4.3.- Identificación de impactos socio-ambientales potenciales y su clasificación**

Las variables para la clasificación de los impactos fueron:

---



Impacto positivo o negativo: Se refiere a que el impacto puede ser beneficioso o perjudicial.

Directos o indirectos:

Impacto Directo: Aquel que generalmente está asociado con la construcción, operación o mantenimiento de una instalación o actividad.

Impacto Indirecto: Aquel derivado de una actividad que no se encuentra directamente relacionada con las obras de ejecución, operación y mantenimiento de un proyecto, pero que pueden considerarse necesarias y/o implícitas para llevarlas a cabo.

Temporal o Permanente:

Impacto Temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede estimarse o determinarse.

Impacto Permanente: Aquel cuya incidencia se determina que permanecerá en el tiempo por un periodo muy extenso que no puede ser precisado o se estima lo suficientemente amplio como para no considerarlo temporal.

Reversibles e Irreversibles:

Impacto Reversible: Aquel que supone una alteración del medio físico, biológico y/o social capaz de cesar en el tiempo o ser asimilado por el entorno, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, devolviéndolo a sus condiciones originales. El impacto reversible a "corto plazo" es el que se demora entre cero y diez años mientras que aquel a "mediano plazo" es el que se demora entre diez y veinte años.

Impacto Irreversible: Aquel que supone la imposibilidad o dificultad en el tiempo de retornar a la situación anterior a la acción que lo produjo.

Recuperables o irrecuperables:

El primero puede eliminarse mediante la intervención natural o entrópica, el segundo, no es posible.

Simple o sinérgicos:

Impacto Simple: Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental.

Impacto Sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales, contempladas aisladamente.

Continuos, periódicos o de aparición irregular:

---



Los efectos continuos son los que se manifiestan constantemente en el tiempo, mientras actúa la causa que los induce; los periódicos si su aparición es predecible; y de aparición irregular no se pueden conocer el momento de ocurrencia del impacto.

---



**Página 20 (Veinte) de 31 (Treinta y uno)**

**Ing. Carla Lorena López Soto**

Consultor Ambiental – Registro SEAM Código I-571

IMPACTO	POSITIVOS	NEGATIVOS	DIRECTOS	INDIRECTOS	TEMPORAL	PERMANENTE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	SIMPLE	SINERGICO	CONTÍNUO	PERIODICO	APARICIÓN IRREGULAR
Daño a la salud, alteración de la seguridad por ocurrencia incendios.		X		X	X			X	X		X				X
Contaminación del aire en caso de ocurrencia de incendio.		X	X		X		X		X			X			X
Alteración de paisaje en caso de realizar las tareas en un área no acondicionada para el efecto.		X	X		X		X		X		X		X		
Daño a la salud y posibilidad de generarse accidentes en caso de realizar las tareas en un área no acondicionada para el efecto.		X		X	X		X		X		X		X		
Generación de ruido por la operación de las maquinarias		X	X		X		X		X		X		X		
Contaminaciones al medio abiótico en caso de alguna pérdida de fluidos en las maquinarias		X		X	X		X		X		X				X
Alteración de la salud del personal por la operación de las maquinarias		X		X		X		X	X		X		X		
Posibilidad de accidentes en la operación de las maquinarias		X		X		X		X	X		X				X
Posibilidad de accidentes durante la carga/descarga de PET		X		X		X		X	X		X				X
Posibilidad de alteración de la salud del personal por la carga/descarga del PET		X		X		X		X	X		X				X
Proliferación de vectores con afectaciones a la salud del personal.		X		X	X		X		X			X			X



IMPACTO	POSITIVOS	NEGATIVOS	DIRECTOS	INDIRECTOS	TEMPORAL	PERMANENTE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	SIMPLE	SINERGICO	CONTINUO	PERIODICO	APARICIÓN IRREGULAR
Posibilidad de generación de accidentes en la zona de almacenamiento del PET		X		X	X			X	X		X				X
Contaminación del aire por gases de combustión y ruido por la circulación de camiones		X	X		X		X		X		X		X		
Posibilidad de derrames de productos transportados por accidentes ocurridos		X		X	X		X		X		X				X
Posibilidad de generación de accidentes por el estado mecánico de los camiones.		X		X	X			X	X		X				X
Proliferación de vectores por manejo ineficiente de los residuos y efluentes generados en las oficinas y área de trabajo		X		X	X		X		X			X			X
Alteración del paisaje por manejo ineficiente de los residuos y efluentes generados en las oficinas y área de trabajo		X		X	X		X		X		X				X
Contaminación del suelo y agua por manejo ineficiente de los residuos sólidos orgánicos generados en las oficinas y área de trabajo		X		X		X		X	X		X		X		
Contaminación del aire por la generación de olores en el manejo de los residuos o efluentes.		X	X		X		X		X		X				X
Posibilidad de contaminación del agua por arrastre de aguas de lluvias de residuos, aceites o lubricantes de los camiones.		X		X	X			X	X			X			X



IMPACTO	POSITIVOS	NEGATIVOS	DIRECTOS	INDIRECTOS	TEMPORAL	PERMANENTE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	SIMPLE	SINERGICO	CONTINUO	PERIODICO	APARICIÓN IRREGULAR
Alteración del paisaje en caso de descuido o falta de mantenimiento de la infraestructura civil.		X		X	X		X		X		X				X
Alteraciones en el medio sociocultural: Generación de conflictos por manejo inapropiado de los materiales transportados.		X		X	X		X		X		X				X
Prestación de los servicios para reciclado del PET	X			X	X		X		X		X		X		
La generación de empleos que permitirá el crecimiento económico como medida inicial, el aumento de la autoestima y el mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores.	X		X			X	X		X		X		X		



## Capítulo V

### 5. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Procesos	Impacto	Mitigación	Monitoreo	Responsable	Plazo	Costo
Generación de efluentes	Alteraciones del medio físico y biológico en caso de mal manejo de los efluentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las unidades de disposición en el suelo del efluente deben corresponderse a la cantidad de efluentes generados, la capacidad de infiltración del suelo, la altura del nivel freático.</li> <li>▪ Deberá realizarse los mantenimientos necesarios a las cámaras sépticas.</li> <li>▪ Deberá realizarse mantenimientos necesarios al sistema sanitario y controlar que se cuente con tubería de ventilación.</li> <li>▪ Incentivar la utilización racional del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Llevar comprobantes de los mantenimientos realizados a las cámaras sépticas.</li> <li>▪ Monitorear que no se generen olores a raíz del sistema de desagüe cloacal. Esto significará una deficiencia en el mismo.</li> <li>▪ Controlar que se realicen los mantenimientos necesarios al sistema de desagüe cloacal.</li> <li>▪ Buscar soluciones rápidas en caso de pérdidas de agua en algún punto de la tubería de alimentación de agua, artefactos o accesorios.</li> </ul>	Encargado de Monitoreo. Regente ambiental.	<p>Para el caso de las cámaras sépticas se requiere limpieza por lo menos cada dos años.</p> <p>En todo caso es recomendable efectuar una inspección una vez al año.</p>	<p>Sueldo de encargado de monitoreo.</p> <p>Costo de mantenimiento – variable.</p>



Procesos	Impacto	Mitigación	Monitoreo	Responsable	Plazo	Costo
Generación de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación del medio físico en caso de una mala gestión.</li> <li>▪ La mala gestión de residuos sólidos puede provocar olores molestos y atraer la presencia de vectores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se podrá contar con servicio de recolección municipal para los residuos del tipo municipal.</li> <li>▪ Se deberá contar con un área acondicionada para el almacenamiento de los residuos sólidos.</li> <li>▪ Contar con basureros señalizados.</li> <li>▪ Contar con personal de limpieza del área.</li> <li>▪ Realizar fumigaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controlar la ubicación y estado de los contenedores de residuos sólidos y carteles.</li> <li>▪ Controlar que se cumplan con las frecuencias de recolección de los distintos tipos de residuos.</li> <li>▪ Controlar que el sector de almacenamiento temporal de residuos se mantenga en orden, bajo techo y libre de vectores sanitarios.</li> <li>▪ Controlar que se realicen las fumigaciones. Llevar una planilla de control.</li> </ul>	Encargado de Monitoreo. Regente ambiental.	Diario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sueldo de encargado de monitoreo.</li> <li>▪ Fumigación: 1.500.000 Gs.</li> <li>▪ Servicio de recolección municipal y disposición final.</li> <li>▪ Costos de carteles: 100.000 Gs/unidad</li> <li>▪ Costos de Contenedores de basura y bolsas.</li> </ul>

Procesos	Impacto	Mitigación	Monitoreo	Responsable	Plazo	Costo
Transporte - Movimiento vehicular externo e interno a las instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El constante movimiento de vehículos que ingresan y salen del local generan emisiones de gases a la atmósfera y ruido. Se generaría polvo en caso de que el camino no se encuentre pavimentado.</li> <li>▪ Los vehículos, camiones que permanecen con el motor en marcha dentro de las instalaciones emiten gases a la atmósfera.</li> <li>▪ Posibilidad de accidentes, alteración de la salud humana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No dejar los camiones estacionados con el motor en marcha. Colocar carteles.</li> <li>▪ Realizar mantenimientos correspondientes a los camiones.</li> <li>▪ Instrucción al personal.</li> <li>▪ No será permitido consumo de alimentos, bebidas y tabaco durante la operación.</li> <li>▪ Cada camión deberá tener extintor y botiquín de primeros auxilios.</li> <li>▪ Contar con seguro.</li> <li>▪ Deben conducir los camiones sólo personas calificadas.</li> <li>▪ El apilado y el desapilado debe realizarse prestando atención a la estabilidad y resistencia del área en que se encuentra.</li> <li>▪ El personal debe estar instruido en el PLAN DE EMERGENCIAS Y/O CONTINGENCIAS PARA EL TRANSPORTE DEL PET.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Llevar un registro de los mantenimientos efectuados a los camiones.</li> <li>▪ Verificar la colocación y estado de los carteles.</li> </ul>	Encargado de Monitoreo. Regente.	Mensual	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sueldo de encargado de monitoreo.</li> <li>▪ Costos de carteles: 500.000 Gs/unidad</li> <li>▪ Mantenimientos de los camiones: variable.</li> </ul>

Procesos	Impacto	Mitigación	Monitoreo	Responsable	Plazo	Costo
<p>Procesos- Manejo de residuo reciclable – PET.</p> <p>Carga/Descarga de PET</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Accidentes que pudieren ocurrir.</li> <li>▪ Daño a la salud humana.</li> <li>▪ Incendios que se pudiesen generar.</li> <li>▪ Contaminación del medio abiótico por alguna pérdida de fluidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cumplir con la Decreto N° 14.390 Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo. Utilizar equipos de protección para el manejo de los residuos. El personal debe contar con seguro médico y realizar exámenes médicos. Se deberá contar con un botiquín de primeros auxilios.</li> <li>▪ Delimitar las áreas de maquinarias.</li> <li>▪ Capacitación al personal en el manejo de las maquinarias.</li> <li>▪ Capacitación del personal en primeros auxilios.</li> <li>▪ Realizar mantenimientos del sistema de prevención y combate de incendio.</li> <li>▪ Mantener el orden y la limpieza dentro del área de trabajo.</li> <li>▪ Contar con elementos para la limpieza.</li> <li>▪ Realizar mantenimientos a las maquinarias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controlar el cumplimiento de la legislación.</li> <li>▪ Contar con comprobantes de vacunaciones/inspecciones médicas.</li> <li>▪ Llevar planillas de entrega de equipos de protección personal.</li> <li>▪ Contar con comprobante de seguro médico.</li> <li>▪ Llevar planilla de mantenimiento o comprobantes de mantenimiento del sistema de combate de incendio.</li> <li>▪ Llevar registro de residuos manejados y entregas realizadas al comprador.</li> </ul>	Encargado de Monitoreo. Regente ambiental.	Diario.	<p>Sueldo de encargado de monitoreo.</p> <p>Mantenimientos: A definir.</p> <p>Costo de EPIS.</p>

Procesos	Impacto	Mitigación	Monitoreo	Responsable	Plazo	Costo
Almacenamiento del PET.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Accidentes que pudieren ocurrir.</li> <li>▪ Daño a la salud humana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Delimitar las áreas de almacenamiento de PET.</li> <li>▪ Cuidar el orden y la disposición de los residuos de manera a dejar espacios suficientes de circulación y verificar las alturas de almacenamiento de productos.</li> </ul>	Realizar el control de las áreas de almacenamiento del PET.	Encargado de Monitoreo. Regente ambiental.	diario	Sueldo de encargado de monitoreo.
Infraestructura civil e instalaciones	Incendios que se pudiesen generar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar mantenimientos del sistema de prevención y combate de incendio.</li> <li>▪ Realizar mantenimientos del sistema eléctrico.</li> <li>▪ Capacitar al personal en el uso de extintores, aprovechar cuando se deben realizar las reposiciones.</li> <li>▪ Realizar las tareas en edificaciones con techo, paredes y pavimento.</li> <li>▪ Contar con ventilación suficiente en caso de trabajar en un galpón.</li> </ul>	<p>Llevar planilla de mantenimiento o comprobantes.</p> <p>Llevar planillas de capacitaciones.</p> <p>Verificar que no existan instalaciones eléctricas provisionarias.</p>	Encargado de Monitoreo. Regente ambiental.	Mensual.	<p>Sueldo de encargado de monitoreo.</p> <p>Mantenimientos: A definir.</p>

## **Capítulo VI**

### **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

Dada la evaluación de impacto realizada, los medios que podrían verse más afectados podrían ser el abiótico y luego el perceptual, biótico y sociocultural, siendo los principales elementos que podrían verse impactados el aire, paisaje, la seguridad, la salud, y la fauna (considerando la aparición de vectores), para ello se plantean medidas de mitigación y monitoreos de posible implementación, relacionadas a procedimientos, equipamiento e infraestructura.

Dadas las actividades, tareas desarrolladas y los impactos que las mismas generarían, es importante implementar todas las medidas correspondientes al Plan de Mitigación y Monitoreo, de forma a proteger el ambiente y cumplir con la Normativa Legal vigente.

De presentarse situaciones no contempladas en el presente estudio, por medio del Responsable del Monitoreo, es importante incorporar nuevas medidas de mitigación y monitoreo, las que deberán ser comunicadas a las autoridades de aplicación.



## **7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

### **Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Técnica para la elaboración de los estudios de impacto.**

LARRY W. CANTER

2ª edición

Ed. Mc Graw Hill / Interamericana de España S.A.

España – 2000

### **Ingeniería Ambiental**

J. GLYNN HENRY / GARY W. HEINKE

2ª Edición

Ed. Prentice Hall Hispanoamericana S.A.

México – 1999.

### **Cartografía Digital.**

Dirección General de Encuestas, Estadísticas y Censos.

Paraguay – 2 002.

### **Censo Nacional de Población y Viviendas.**

Dirección General de Encuestas, Estadísticas y Censos.

Paraguay – 2 002.

### **Guía Práctica para la Evaluación de Impacto Ambiental.**

ECHAURI, ERIKA / SANDOVAL HUGO.

Universidad de Guadalajara.

México – 2004.

### **Normativa Legal Vigente.**

### **Territorio, Hidrografía y Climatología**

Dirección General de Estadística, Encuesta y Censo.

Paraguay – 2.003.



## 8. ANEXOS

