

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Fábrica Laurelty **PALYGA CONFECCIONES S.A.C.I.**

AÑO 2016

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN..... 3

1.1.- NOMBRE DEL EMPRENDIMIENTO 3

1.2.- IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE..... 3

1.3.- OBJETIVOS DEL EMPRENDIMIENTO 3

1.4.- ANTECEDENTES Y GENERALIDADES 3

1.5.- UBICACIÓN 4

1.6.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... 4

2.- MARCO LEGAL..... 5

3.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD DESARROLLADA 7

3.1.- ACTIVIDADES DESARROLLADAS 7

3.2.- PROCESOS 7

3.3.- MATERIAS PRIMAS E INSUMOS 8

3.4.- INFRAESTRUCTURA CIVIL 9

3.5.- EQUIPOS Y MAQUINARIAS 10

3.6.- RECURSOS HUMANOS 10

3.8.- GESTIÓN DE DESECHOS..... 11

3.9.- SISTEMA DE PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIO..... 13

4.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE..... 16

4.1.- ÁREA DE INFLUENCIA DEL ESTUDIO 16

4.2.- DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE..... 16

5.- PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES. 20

5.1.- DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO 20

6.- DETERMINACIÓN DE IMPACTOS Y PLANES..... 21

6.1.- ELEMENTOS CONSIDERADOS..... 21

6.2 EVALUACIÓN DE IMPACTO Y CRITERIOS PARA LA CUALIFICACIÓN DE IMPACTOS. 22

PARA LA REALIZACIÓN DEL ANÁLISIS SE CONSIDERÓ LA ETAPA DE OPERACIÓN.METODOLOGÍA DE LA
EVALUACIÓN 22

ANÁLISIS DE IMPACTOS..... 24

6.3.- PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL 24

7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 42

Capítulo I

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Nombre del Emprendimiento

FÁBRICA LAURELTY DE PALYGA CONFECCIONES S.A.C.I.

1.2.- Identificación del Proponente

Denominación: PALYGA CONFECCIONES S.A.C.I.

Dirección Administrativa: José A. Molas 260 esq. Vicepresidente Sánchez, Luque.

Teléfono: 649522

Email: vpalyga@palyga.com.py

Responsable del Emprendimiento: Vladimiro Palyga Flecha

1.3.- Objetivos del Emprendimiento

El objetivo del emprendimiento es desarrollar procesos de producción en la industria de la confección.

1.4.- Antecedentes y generalidades

Los propietarios de la empresa ya contaban con un predio en este área del Barrio Laurelty por lo que decidieron adquirir un predio colindante para ampliar la propiedad.

En el lugar funcionaba con anterioridad una panadería, por lo que ya se contaba con infraestructura civil, como ser caseta de entrada, los tinglados, las estructuras de hormigón armado, que sólo fueron remodelados para permitir la instalación de la fábrica.

La ubicación del predio – a dos cuadras de la Ruta Luque– San Lorenzo- permite un rápido acceso a puntos de distribución de las mercaderías.

La tecnología con la que se cuenta permite producciones flexibles y enfocadas a la calidad del producto. Se cuenta con la automatización y la informática como herramientas que permiten ofrecer de altas a pequeñas ordenes de producción según requerimientos del cliente y a precios competitivos.

1.5.- Ubicación

El inmueble se halla ubicado en la ciudad de Luque, Barrio Laurelty, Calle Floresta.

Las coordenadas en uno de los extremos de la propiedad son: 21J 449029 – UTM 7201659.

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

Capítulo II

2.- MARCO LEGAL

En el marco del presente trabajo, la Fabrica Laurelty – Palyga Confecciones S.A.C.I. se abocará al cumplimiento de las leyes ambientales:

- Constitución Nacional de la República del Paraguay.
- Ley 1561/00. Sistema Nacional del Ambiente,
- Ley 294/93. Evaluación del Impacto Ambiental, su modificación la 345/94,
- Ley 836/80. Código Sanitario,
- Ley 1.160/97. Código Penal,
- Ley 716/95. Que sanciona Delitos contra el Medio Ambiente,
- Ley 1.100/97. De Prevención de la Polución Sonora,
- Ley 3.239/07. De los Recursos Hídricos del Paraguay.
- Ley 3.966/10. Orgánica Municipal.
- Ley 3.956/09. Gestión integral de los residuos sólidos en la República del Paraguay,
- Ley 5.211/14. De Calidad del aire.
- Decreto Reglamentario 453/13, de la Ley 294/93,
- Decreto Reglamentario 954/13, ampliatorio y modificatorio del 453/13.
- Decreto 10579. Por el cual se reglamenta la Ley N° 1561/2000 "Que Crea el Sistema Nacional del Ambiente, El Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría Del Ambiente",
- Decreto 14.390/92. Reglamento General de Medicina, Seguridad e Higiene en el Trabajo,
- Resolución 2.194/07. Formulario de Registro Nacional de Recursos Hídricos y del Certificado de Disponibilidad.
- 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",

- 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, conteniendo el listado de los documentos necesarios para la presentación de Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIA), Estudios de Disposición de Efluentes (EDE), Informes de Auditoría (AA), notas de consultas y planes de gestión genéricos, ajuste de plan de gestión ambiental, y solicitud de cambio de titularidad, en el marco de la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, su Decreto Reglamentario n° 453/13 y su modificatoria y ampliación el decreto n° 954/13, y se deroga la Resolución SEAM N° 246/13 de fecha 22 de octubre del 2013.

- Resolución 770/14 Por la cual se establece las normas y procedimientos para los sistemas de gestión y tratamiento de efluentes líquidos industriales, de cumplimiento obligatorio para los complejos industriales.

Capítulo III

3.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD DESARROLLADA

3.1.- Actividades desarrolladas

A este sitio fueron trasladados algunos procesos de la industria de la confección, las mismas se indican a continuación.

3.2.- Procesos

Los procesos desarrollados son los siguientes:

1. Recepción, almacenamiento, fraccionamiento y envío de tejidos para la confección de las prendas: Consiste en recibir los tejidos y almacenarla en estantes metálicos en el depósito correspondiente, los fraccionamientos se realizar en un área anexa. El depósito de tejidos se ubica en planta baja.
2. Recepción, almacenamiento de materiales, fraccionamiento de hilos y envío de materiales para la confección de las prendas: Consiste el recibir generalmente en cajas botones, hilos, etc. y almacenarlos en este sector; el fraccionamiento de hilos se realiza mediante máquinas fraccionadoras. El depósito de tejidos se ubica en planta baja, al lado del depósito de tejidos, separado mediante malla tejida.
3. Recepción, almacenamiento y envío de prendas cocidas o a coser. Se encuentra al lado del área de almacenamiento de materiales en planta baja.
4. Recepción de prendas, lavado, centrifugado, secado, control, almacenamiento y distribución de prendas:

- Lavado: Se realiza el lavado de la prenda de manera a lograr el aseo y encogimiento correspondiente. Gran parte del agua de las prendas ya es retirada en este proceso.
- Centrifugado: Se realiza el retiro del agua remanente en las prendas.
- Secado: En las secadoras se realiza el secado de las prendas.
- Control de calidad, etiquetado, doblado y embolsado. Se cuenta con un área donde se realiza el control de las prendas terminadas y el cocido y planchado en caso de ser necesario. Al lado de esta área se encuentra el área de archivo. Se ubican en planta baja en otro galpón contiguo al anterior.
- Almacenamiento: Al acumular las prendas embolsadas se las agrupa por modelo, talla y colores quedando listas para su distribución. Se realiza en la planta alta.
- Distribución: Para realizar la distribución las prendas embolsadas son colocadas en cajas y colocadas en vehículos.

3.3.- Materias primas e Insumos

- Tejidos
- Hilos
- Bolsas plásticas
- Cajas de cartón
- Suavizantes
- Canastos plásticos
- Insumos para limpieza
- GLP
- Otros

Producción anual: 390.000 prendas.

Servicios básicos

Agua: provisión desde pozo artesiano.

Electricidad: proveída por ANDE, con un transformador Marca Zilmer de 300 KVA instalado en el predio. Se espera un consumo aproximado de 19.400 kwh/mes.

3.4.- Infraestructura Civil

La empresa cuenta con galpones, en planta baja se ubican:

Área de recepción, oficina, depósito de insumos generales de la empresa, área de almacenamiento y fraccionamiento de tejidos, área de almacenamiento de materiales, área de almacenamiento de prendas cocidas o a coser, baños, área de lavado y centrifugado, área de secado y depósito de varios, área de control de prendas, comedor.

En planta alta se ubica el área de almacenamiento de prendas terminadas, área de apoyo y distribución.

Los galpones cuentan con estructura de hormigón armado en pilares, vigas, y losas, techo de estructura metálica, paredes externas e internas de mampostería revocada, piso de hormigón, divisorias internas con estructura metálica y malla de alambre tejido. En lo que hace a las aberturas se cuenta con puertas metálicas y ventanas tipo balancín, para la ventilación se cuenta con sectores en las paredes con ladrillos convocó.

Se cuenta con caseta de entrada junto al portón de acceso.

Lateralmente se cuenta con un galpón utilizado para la guarda de materiales para la construcción.

Perimetralmente el predio cuenta con muralla de bloques de cemento en ciertos sectores y con poste de hormigón y malla tejida de alambre en otros.

Las instalaciones cuentan con sistemas de abastecimiento de agua proveniente de un pozo artesiano, desagüe pluvial, desagüe cloacal y planta de tratamiento

de efluentes.

El área donde se ubica la planta de tratamiento de efluentes y el sistema de disposición final se ubica en la parte posterior del predio separado por una muralla y portón.

3.5.- Equipos y Maquinarias

A continuación se presenta un listado de todas las maquinarias con las que cuenta la fábrica:

- Lavarropas,
- Centrifugadoras
- Secadoras
- Máquina de coser
- Fraccionadora de tejidos
- Fraccionadora de hilos
- Plancha
- Sunchadora
- Compresores
- Montacargas manual y fijo
- Transformador
- Otros.

Para el traslado de los cortes y prendas se cuenta con vehículos de la empresa.

3.6.- Recursos Humanos

En la empresa cuenta con 35 personal.

Inversión total del emprendimiento: 460.000 usd.

3.8.- Gestión de Desechos

3.8.1.- Tipos

3.8.1.1.- Efluentes

- 1.- Efluentes generados en el lavado y centrifugado de las prendas.
- 2.- Efluentes cloacales generados en el baño. Es posible dar una caracterización de los efluentes cloacales generados en virtud a bibliografía.

Cantidad de efluentes industriales:

La planta de tratamiento fue calculada considerando un caudal de 70 m³/día.

Cantidad de efluentes cloacales:

Considerando un consumo de 50 L/persona por día se tiene un aproximado de 62,5 m³/mes.

3.8.1.2.- Residuos sólidos y semisólidos

- 1.- Residuos generados en los procesos y actividades desarrolladas en la fábrica: plásticos de envoltorios de telas, restos de tela, tubos de cartón, tubos de plásticos, restos de hilos, cartones, papeles de sanitarios, restos de comida, envoltorios de comidas, entre otros.
- 2.- Residuos relacionados al efluente: restos de hilos, y lodos generados en el reactor anaeróbico de flujo ascendente (RAFA).

3.8.1.3.- Generación de ruidos

Fuera de las instalaciones se tendrá el ruido generado por el motor en marcha de vehículos.

Dentro de las instalaciones se tendrá el ruido correspondiente a las maquinarias en marcha, como la lavadora, centrifugadora y secadora.

3.8.1.4.- Emisiones a la atmósfera

Emisiones a la atmósfera se tendrá en la planta de tratamiento, específicamente los generados en el reactor anaeróbico de flujo ascendente.

3.8.2.- Tratamiento

3.8.2.1.- Efluentes:

El sistema de tratamiento de efluentes está compuesto por un sistema de rejillas y desarenador, un reactor anaeróbico de flujo ascendente – RAFA y un sistema de disposición de efluentes en el suelo mediante zanjas de infiltración. La descripción detallada del tratamiento se describe en el Capítulo 5.

3.8.2.2.- Residuos Sólidos:

Producción de lodos en el RAFA

El lodo producido por el RAFA, puede ser retirado por camiones atmosféricos mediante la conexión de la manguera succionadora dentro de la tubería que sobresale del registro correspondiente. Para este caso serán contratados los servicios de una empresa que cuente con licencia ambiental.

Residuos tipo municipal

Se cuenta con el servicio de recolección en contenedor ofrecido por empresa tercerizada.

Residuos generados en los procesos

Cartones: las cajas son desarmadas y almacenadas para su posterior comercialización.

Tejidos: son clasificados y reutilizados.

Los demás residuos son almacenados en contenedores para su posterior retiro y disposición final.

3.8.2.3.- Emisiones:

Sistema de eliminación de gases del RAFA

La salida del biogás del reactor se realiza en forma de burbujas gaseosas, que se escapan por la superficie y son colectados por la campana de gases y conducidos hasta la chimenea. Parte de los gases sale disuelto en el efluente.

El biogás producido por el RAFA puede ser descargado a la atmósfera aprovechándose su bajísima densidad relativa con respecto a la del aire, (CH₄ 80%, N₂ 15% y otros gases 5%). Siendo más liviano que el aire se dispersa inmediatamente ascendiendo con velocidad.

Se cuenta con una tubería de 75 mm, mediante la cual se vierten los gases a la atmósfera. Tanto por la baja concentración de gases olorosos como por la altura a la que son dispuestos, los mismos no ocasionarán inconvenientes a la población vecina.

3.9.- Sistema de Prevención y Combate de Incendio

El sistema contra incendios, consta de dos medidas, la de prevención y la de extinción, de acuerdo al Decreto 14.390, Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo. Además, el adiestramiento o educación del personal debe ser implementado.

3.9.1.- Medidas de prevención.

El sistema de prevención de incendios, como su nombre lo dice, se implementa a fin de tomar medidas previas a la ocurrencia de accidentes o siniestros por causa del fuego. Los riesgos de incendio en la fábrica pueden provenir de:

- a) Incendio de materiales combustibles (instalaciones eléctricas) en la fábrica.
- b) Incendios de la materia prima o del producto de la fábrica (telas o prendas ya cortadas y bordadas)
- c) Incendio del edificio por otras causas.

Las medidas preventivas se detallan a continuación:

A.- Estructura de los locales.

La construcción del tinglado está hecha de material cerámico (ladrillos) en sus muros, y la estructura portante y pisos de estructura de hormigón armado, que son resistentes al fuego.

El techo es de chapa de zinc, también resistente al fuego.

El entrepiso es de hormigón armado.

Además en las zonas operativas se cuenta con ladrillo convocó lo que permite la ventilación del lugar.

B.- Distribución interior de locales.

La planta alta está destinada al almacenamiento de las mercaderías. A la misma se accede por medio del montacargas o plataforma de elevación propulsada con un motor eléctrico y escalera.

Se cuenta con pasillos que intercomunican todas las áreas.

Se cuentan con salidas de emergencia, las mismas cuentan con señales indicando la dirección de la salida.

C.- Montacargas.

El mismo consiste en una estructura metálica, material resistente al fuego, autopropulsado por un motor eléctrico.

3.9.2.- Medidas de extinción de incendios.

Para extinguir el fuego, en caso de presentarse incendios en la fábrica, se prevén las medidas siguientes:

A.- Equipo de control y señalización.

Se cuenta con lámparas de emergencia, de alarma audiovisual y de accionadores manuales para indicar la presencia de fuego.

B.- Detectores.

Se observa detectores de humo/calor.

C.- Equipos extintores.

Se cuenta con extintores de incendio del tipo ABC.

D.- Sistema hidráulico de combate de incendio.

Se cuenta con un tanque de agua, sistema de bombeo, tuberías, BIS y BIEs.

Capítulo IV

4.- Descripción del Medio Ambiente

4.1.- Área de Influencia del Estudio

Como Área de Influencia Directa (AID), se considera el predio del emprendimiento, incluyendo toda la propiedad lindera donde se halla la Planta de Tratamiento.

Se ha tomado como Área de Influencia Indirecta (All) toda el área conformada por las vías que llevan a la fábrica.

4.2.- Descripción del Ambiente

4.2.1.- Área circundante

a. Componente Físico:

Clima: El clima puede describirse como cálido, y húmedo la mayor parte del año.

Hidrografía:

Hidrografía superficial y subterránea: No se detecta presencia de aguas superficiales cercanas al predio; correspondiente al área donde se ubica el Acuífero Patiño.

Suelo:

Está constituido por una arena arcillosa.

Paisaje:

Se observan terrenos baldíos y otros con edificaciones, en su mayor parte viviendas unifamiliares. Las calles circundantes cuentan con pavimento pétreo.

b. Componente Biológico:

Flora:

Muchas zonas de áreas verdes, con vegetaciones de mediana y gran altura y especies ornamentales. Se observan especies como cocotero (*Acrocomia totai – Mart*), guayaba (*Psidium guajaba*), ficus, sombrilla (*Terminalia catappa*), chivato (*Delonix regia*), entre otros.

Fauna:

Característica de una zona urbana, presencia de pájaros, insectos, perros, gatos, entre otros.

En general en los alrededores, por ser una zona altamente urbanizada, no se tienen datos sobre la existencia de especies tanto de la flora como de la fauna que puedan considerarse en peligro de extinción o sujetas a un régimen de protección especial.

c. Componente Socio Económico:

LUQUE fue elevada a la categoría de Intendencia por Resolución del Ministerio del Interior, en el año 1935. Se caracteriza por producir productos artesanales como la orfebrería y filigrana, trabajos en madera y tejidos en ñandutí.

Población: Luque cuenta con una población aproximada de 186.988 hab., de los cuales 170.433 hab. se encuentran en la zona urbana y solo 16.555 hab. en la zona rural, según el Censo del 2002.

La distribución de la PEA según sectores económicos indica que esta población participa fundamentalmente en el sector terciario (comercio y servicios).

Respecto al comercio, cabe resaltar que este rubro se ha desarrollado considerablemente en los últimos años, desplazándose hacia los barrios, donde se están extendiendo los centros comerciales.

Distancias:

Asentamientos humanos: en los límites del predio.

Iglesia: 1.000 metros.

Institución de enseñanza: 200 metros.

4.2.2.- Predio

Superficie:

La superficie total del predio es de 1 Ha 6.978m² 2.230cm². El área ocupada actualmente por los galpones de la fábrica es de 2.920.40 m².

a. Componente Físico:

Hidrografía:

Hidrografía superficial: El predio no es atravesado por cursos de agua.

Hidrografía subterránea: Correspondiente al área donde se ubica el Acuífero Patiño.

Suelo:

El perfil del terreno se halla constituido desde la superficie hasta la profundidad estudiada, 4m, por una arena arcillosa, de color rojizo, con clasificación C.U.S. del tipo SC hasta el primer metro y a partir de ahí hasta el final es del tipo CL. No se detectó la presencia de nivel freático en los sondeos efectuados, hasta las profundidades de estudio. Se adopta como valor de absorción de suelos 60 l/m².d. Se anexa estudio geotécnico.

Topografía:

La topografía varía de 144 m.s.n.m. a 140 m.s.n.m..

Paisaje:

En el predio es posible diferenciar dos áreas bien delimitadas, una donde se ubican los galpones y donde se desarrollan todas las actividades descriptas,

ubicada hacia la calle; y otra ubicada hacia el fondo donde actualmente sólo se observa vegetación, es en ella donde se ubica la planta de tratamiento de efluentes (ver plano en anexos). Dichas áreas se encuentran separadas por una muralla con un sector de acceso.

b. Componente Biológico:

Flora y fauna:

En el predio predominan áreas de pastizales y algunos árboles de gran porte y arbustos.

Capítulo V

5.- Planta de tratamiento de efluentes.

5.1.- Descripción de la planta de tratamiento

En las unidades de producción de la FÁBRICA LAURELTY DE PALLYGA CONFECCIONES S.A.C.I., ubicada en la ciudad de Luque, se generan los efluentes, que son sometidos localmente a un Pre-Tratamiento Local. Como producto de esta primera etapa se genera el Efluente Pre-Tratado, luego los efluentes se preparan para recibir el próximo tratamiento realizado en el RAFA (reactor anaerobio de flujo ascendente). Luego se procede a la disposición final de los efluentes, en el suelo del terreno, mediante zanjas de infiltración.

Capítulo VI

6.- Determinación de Impactos y planes

Para el análisis de los impactos que podría generar este emprendimiento sobre elementos del ambiente que la circundan, se asumieron aquellas acciones referidas a los procesos indicados con anterioridad.

6.1.- Elementos considerados

Los elementos del ambiente que fueron estudiados son:

Del Medio Físico

Trata de los componentes ambientales que carecen de vida y no son identificados con los seres vivos de ninguna especie. Entre ellos, se asumieron:

El Aire:

En su contexto general, la atmósfera es estudiada visto que se trata de una de los vehículos más efectivos de transporte de materiales y gases, y por tanto, se facilita la alteración sobre otros elementos en sitios distantes.

El Agua:

Es el medio por el que se trasladan más frecuentemente los efectos sobre la salud humana y animal provocados por sustancias ajenas a la calidad potable, producto de la contaminación por degradación de residuos sólidos, por arrastre de vectores sanitarios generados por la mencionada acción, o por derrames de productos químicos que podrían llegar a algún curso de agua superficial o subterránea.

El Suelo:

El suelo podría ser contaminado por residuos sólidos y por efluentes que lo podrían alterar.

El Paisaje:

Se analiza si existe alguna alteración del paisaje a consecuencia de la operación de la empresa.

Del Medio Biótico

Salud Humana:

El tópico guarda relación con las afectaciones a la salud humana en que podría incurrir por la actividad desarrollada, tanto sobre la salud de los trabajadores como de los vecinos en forma directa o indirecta.

Flora y Fauna:

Se refiere a todo lo relacionado con las especies vegetales y animales del área, y como el emprendimiento podría significar una alteración para los mismos.

Del Medio Social

Esquema territorial:

Se refiere a la forma en que el emprendimiento se inserta en el esquema territorial preexistente.

Costumbres y Tradiciones:

Se refiere a la forma en que el emprendimiento podría modificar las costumbres de los habitantes del área y del personal afectado a la misma.

Patrimonio Histórico y Cultural:

Apuntado principalmente a la existencia de hitos físicos que deban ser conservados como legado cultural, o acontecimientos asumidos como características o rasgos de la comunidad.

6.2 Evaluación de impacto y criterios para la cualificación de impactos.

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

Metodología de la Evaluación

GENERADORES DE IMPACTOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	DIRECTOS	INDIRECTOS	MEDIATOS	INMEDIATOS	IREVERSIBLES	REVERSIBLE
Infraestructura edilicia	X		X		X			X
Procesos y Operaciones de Equipos		X	X			X	X	
Movimiento vehicular interno y externo a las instalaciones (cisternas, camiones, otros).		X	X			X	X	
Operación de la Planta de Tratamiento		X		X		X	X	
Manejo de Resíduos Sólidos		X		X		X		X
Generación de fuentes de empleo en las actividades desarrolladas en la empresa.	X		X			X		X
Ingresos al municipio	X			X	X			X
Ubicación del emprendimiento	X		X			X		X

Tabla 1. Impactos considerados en la evaluación del proyecto

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.

Análisis de impactos.

Para la elaboración de la Matriz de Simple Enjuiciamiento se trabajó con los medios abiótico –FISICO- , 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 -FISICO-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).

Según la planilla el medio que podría verse mayormente afectado sería el FISICO, siguiéndole en importancia estaría el SOCIAL y BIOTICO. En el medio físico lo impactos podrían darse en aire, y con igual puntaje agua, suelo y paisaje. En los medios biótico y social los impactos podrán darse en fauna, salud y seguridad.

Las acciones generadoras de impactos de mayor importancia serían manejo de efluentes y manejo de residuos.

Con el emprendimiento se generan puestos de trabajo que implica la posibilidad de fuente de ingresos, que repercute sobre el aumento del nivel de vida de los afectados.

Con el emprendimiento se genera la activación de un sector de la economía.

6.3.- Plan de gestión ambiental

6.3.1- Plan de Mitigación de Impactos

A.- MEDIO FISICO

AIRE

INFRAESTRUCTURA EDILICIA, PROCESOS Y OPERACIONES DE EQUIPOS

Se plantea la posibilidad de contaminación del aire en caso de producirse incendios pudiendo ser uno de los generadores del problema las malas condiciones de las instalaciones eléctricas y/o equipos. Se han incorporado al proyecto: Sistema de prevención y combate de incendio y sistema de ventilación mediante mampostería con ladrillos del tipo convocó y ventilación mecánica. Como medida de mitigación se recomienda:

A.- Realizar mantenimientos del tipo preventivo a los equipos,



B.- Realizar revisiones periódicas a las instalaciones eléctricas,

C.- Realizar mantenimientos a los equipos de combate de incendio.

D.- Llevar un registro de los mantenimientos efectuados en la empresa.

MOVIMIENTO VEHICULAR INTERNO Y EXTERNO A LAS INSTALACIONES

El movimiento vehicular interno y externo a las instalaciones podrá generar contaminación del aire por los gases de combustión, es por ello que se plantea como medida de mitigación:

A).- Realizar mantenimientos periódicos de los camiones propios,

B) No permanecer con el motor en marcha durante el ascenso o descenso de materia prima, insumos o productos,

C) Colocar carteles que indiquen la prohibición de estacionar con el motor en marcha.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

En lo que hace a la OPERACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES se plantea: A).-Generación de olores en caso de deficiencias en la operación, B).- Emisión a la atmósfera de gases generados en el reactor anaeróbico de flujo ascendente. Como medidas de mitigación se recomienda:

A).- Contar con un Manual de Operación, Mantenimiento y Contingencia de la Planta de Tratamiento de Efluentes,

B) Contar con un personal encargado de la operación y mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Efluentes,

C) Llevar registros de operación de la Planta de Tratamiento de Efluentes,

D) Contratar a empresa de manejo de residuos líquidos con camiones cisternas que cuente con Licencia Ambiental vigente,

E) *Controlar los procedimientos de operación de la empresa contratada para realizar el retiro del lodo del RAFA,*

F).- *Verificar el buen funcionamiento de las tuberías de ventilación, tanto de la unidad de tratamiento como de las instalaciones sanitarias.*

RESIDUOS SÓLIDOS

La mala gestión de residuos sólidos puede provocar olores molestos y atraer la presencia de vectores.

A).- *Almacenamiento: Se recomienda mantener la buena gestión de residuos dentro de la empresa, atendiendo los procesos de separación en origen y almacenamiento, para ello deberá establecerse un área específica para acumulación de residuos y los basureros deben tener la capacidad suficiente, estar en lugares estratégicos y estar señalizados, mantener limpio el sector de almacenamiento de residuos.*

B).- *Recolección: Verificar que se cumplan las frecuencias de recolección.*

AGUA y SUELO

PROCESOS Y OPERACIONES DE EQUIPOS

Se identifican posibles impactos puntuales que podrían alterar el agua y el suelo, por la operación de las maquinarias, y productos utilizados para el funcionamiento de los mismos, se recomienda:

A).- *Contar con material absorbente - arena en baldes- para caso de derrames de algún tipo de producto, siendo tratada como residuo especial.*

B).- *Realizar el mantenimientos periódicos a equipos y vehículos.*

C).- *Acopiar en lugares adecuados y específicos cualquier tipo de producto utilizado dentro del proceso o para los equipos.*

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES



A).- Contaminación del agua y el suelo en caso de deficiencia en la operación, o por falla en la estructura de la Planta. B).-Contaminación del agua y el suelo por pérdidas en las instalaciones sanitarias.

Se recomienda:

A).- *Contar con un Manual de Operación, Mantenimiento y Contingencia de la Planta de Tratamiento de Efluentes,*

B) *Contar con un personal encargado de la operación y mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Efluentes,*

C) *Llevar registros de operación de la Planta de Tratamiento de Efluentes,*

D) *Contratar a empresa de manejo de residuos líquidos con camiones cisternas que cuente con Licencia Ambiental vigente,*

E) *Controlar los procedimientos de operación de la empresa contratada para realizar el retiro del lodo del RAFA,*

F).- *Realizar mantenimientos preventivos en las instalaciones internas,*

G.- *Concientizar al personal de los buenos hábitos de uso racional del agua y de las instalaciones sanitarias (eliminación de residuos sólidos en el sistema de desagüe de efluentes).*

RESIDUOS SÓLIDOS

Contaminación puntual, por contacto de los residuos sólidos con el agua y el suelo por arrastre o infiltración de líquido lixiviado.

Se recomienda:

A).- *Se recomienda contar con un área acondicionada para el almacenamiento de los residuos sólidos o contenedores con cobertura.*

B).- *Controlar que se cumpla con la frecuencia de recolección de residuos de*

manera a evitar la acumulación de residuos que pudieren estar generando lixiviado.

C).- En el caso de manejo de los residuos sólidos extraídos del sistema de rejas (restos de hilos), los mismos serán húmedos por lo que se recomienda la incorporación de una bandeja perforada por encima de las rejas donde se colocaría el residuo luego de haber limpiado las rejas de manera a permitir el escurrimiento y secado para que luego pueda ser manejado como residuo sólido.

D).- Los residuos especiales almacenados en el predio deberán ser clasificados, comercializados o almacenados en un área fuera de contacto con el suelo y agua de lluvias.

E).- Efectuar limpiezas diarias en el predio de manera a evitar la diseminación de los residuos y que los mismos vayan a parar a sistemas de desagüe.

PAISAJE

INFRAESTRUCTURA EDILICIA

La edificación no altera el paisaje, además la misma cuenta con muralla en todo su perímetro, pero en caso de mala apariencia de las instalaciones por falta de mantenimiento puede alterar el paisaje. Se recomienda:

A).- Realizar mantenimientos periódicos al edificio,

B).- Conservar la limpieza en el predio,

C).- Realizar el mantenimiento de las áreas verdes.

RESIDUOS SÓLIDOS

El incorrecto almacenamiento o disposición de los residuos sólidos podría alterar el paisaje.

A).- Mantener la limpieza del sector destinado al almacenamiento de los residuos.

B).- Efectuar limpiezas diarias en el predio de manera a evitar la diseminación de los residuos.

D).- Los residuos especiales almacenados en el predio deberán ser clasificados, comercializados o almacenados en un área fuera de contacto con el suelo y agua de lluvias.

B.- MEDIO BIÓTICO

SALUD HUMANA

INFRAESTRUCTURA EDILICIA, PROCESOS Y OPERACIONES DE EQUIPOS

Se identifican impactos en a la salud humana, por accidentes o incendios que se dieran tanto en las infraestructuras edilicias como por la operación de los equipos, se recomienda:

A).- La necesidad de contar con un sistema completo de prevención y combate de incendio, y la infraestructura civil y equipamientos necesarios para evitar o mitigar tal situación.

B).- Mantenimiento de las instalaciones, tanto de las eléctricas, sanitarias, como los de ventilación.

Para el caso de la operación de equipos, y del proceso manufacturero:

A).- Mantenimiento de las maquinarias. Llevar el registro de los mantenimientos.

B).- Obligar al personal la utilización de EPIs. Podría aplicarse cláusulas contractuales mediante las cuales se hace obligatoria la utilización de EPIs. Proporcionar los EPI correspondientes y el cumplimiento de normas de seguridad y comportamiento proveídas por la empresa, como ser prohibición de realizar actividades como comer, beber y fumar dentro de las instalaciones donde se encuentran almacenados y/o realicen trabajos con los diferentes componentes o productos, para lo cual deben colocarse carteles en suficiente cantidad y bien legibles. Se deberán colocar carteles de los tipos: a) que indiquen condición segura, b)

prohibitivos y combate de incendio, c) advertencia de peligro o riesgo, d) que indiquen obligación, e) indicaciones generales.

C).- Contar con un botiquín de primeros auxilios completo y accesible.

D).- Se deben realizar los exámenes médicos.

E).- Se evitarán fuentes de ignición. Se tomarán precauciones para controlar o eliminar fuentes de ignición como llamas expuestas, luces, cigarrillos, superficies calientes, electricidad estática, y calor irradiado. Para evitar producir chipas y llamas de cualquier índole:

- Utilizar equipos eléctricos de probada seguridad, acompañado de instalaciones eléctricas, conexiones etc. llevadas a cabo con el material y el procedimiento adecuado.
- Colocar carteles de prohibición: PROHIBIDO FUMAR.

F).- Tomar todas las precauciones necesarias para el transporte de las mercaderías por medio del montacargas, los mismos deben ser operados por personas idóneas.

G).- Capacitación, entrenamiento y organización del personal para casos de siniestros.

Deberá capacitarse al personal referente a los procedimientos a seguir en caso de incendio y las medidas a tomar en casos de emergencias. El personal administrativo en particular, deberá tener accesible los números telefónicos de importancia para casos de emergencias.

Los trabajadores asignados a las diferentes áreas deberán conocer exactamente la ubicación y los métodos de operación de los mismos. Para lograr esto se deberán contar con disposiciones relacionadas con los puntos siguientes:

- i. Planeamiento de las maniobras a desarrollarse en caso de incendio en cualquier lugar de las instalaciones,
- ii. Deberá dar aviso a los bomberos, en caso de dispararse la alarma.

iii. Organización de los grupos contra incendio y asignación del personal afectado a los mismos.

iv. Simulacros de incendio deberán realizarse por lo menos una vez al año.

MOVIMIENTO VEHICULAR INTERNO Y EXTERNO A LAS INSTALACIONES

Accidentes de tránsito que pudieren ocurrir.

Se recomienda:

A).- Las maniobras con camiones deben ir acompañadas de personas que realicen las indicaciones pertinentes.

B).- Deben señalizarse las áreas destinadas a maniobras mediante pinturas y carteles.

C).- Contratar a personal adecuado, que cuente con habilitación para conducir.

D).- Contar con seguro de vehículo que incluya daños a terceros.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

El mal manejo de los efluentes indirectamente puede afectar la salud humana.

Se recomienda:

A).- Realizar fumigaciones periódicas,

B).- Realizar el mantenimiento periódico de la Planta de Tratamiento.

RESIDUOS SÓLIDOS

El mal manejo de los residuos sólidos indirectamente puede afectar la salud humana. La importancia de los residuos sólidos como causa directa de enfermedades no está bien determinada; sin embargo, se les atribuye una incidencia en la transmisión de algunas de ellas, al lado de otros factores, principalmente por vías indirectas. El riesgo indirecto más importante se refiere a la

proliferación de animales, portadores de microorganismos que transmiten enfermedades, conocidos como vectores. Estos vectores son, entre otros, moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, que, además de alimento, encuentran en los residuos sólidos un ambiente favorable para su reproducción, lo que se convierte en un caldo de cultivo para la transmisión de enfermedades.

Se recomienda:

A).- Realizar la prevención contra plagas¹.

- ❖ Se debe tomar como medida preventiva primaria la higiene de los sitios de trabajo, de alimentos, de servicios higiénicos, y en general todo lugar propicio para la proliferación de plagas.
- ❖ Se realizarán periódicas fumigaciones de acuerdo a la necesidad higiénica del ambiente.

B).- Cuidar el almacenamiento dado a los residuos ya que estos son los puntos de proliferación de vectores.

C).- Los residuos especiales almacenados en el predio deberán ser clasificados, comercializados o almacenados en un área fuera de contacto con el suelo y agua de lluvias.

FLORA y FAUNA

EFLUENTES Y RESIDUOS SÓLIDOS

El mal manejo de los efluentes y residuos sólidos indirectamente puede atraer la fauna nociva. Se recomienda:

A).- Realizar la prevención contra plagas,

B).- Cuidar el almacenamiento dado a los residuos ya que estos son los puntos de proliferación de vectores.

¹ Reglamento 14.390



C.- MEDIO SOCIAL

MOVIMIENTO VEHICULAR INTERNO Y EXTERNO A LAS INSTALACIONES

El movimiento vehicular interno y externo a las instalaciones puede generar molestias por cual se recomienda contar con las señalizaciones de accesos, salidas e internas.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

El mal manejo de los efluentes puede generar conflictos con los vecinos.

Se recomienda:

Contar con un personal encargado de la operación y mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Efluentes, el cual debe estar atento a cualquier humedecimiento del terreno.

RESIDUOS SÓLIDOS

El mal manejo de los residuos sólidos puede generar conflictos con los vecinos.

Se recomienda

A).- Mantener la buena gestión de residuos dentro de la empresa.

D) No acumular innecesariamente los residuos de manera a evitar la descomposición, generación de malos olores, formación de puntos de proliferación de vectores.

E).- Mantener la limpieza en el sector de almacenamiento de residuos,

F).-Concienciar al personal de los buenos hábitos en el manejo de los residuos sólidos.

COSTUMBRES Y TRADICIONES

Los impactos son irrelevantes.

PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL

Los impactos son irrelevantes.

6.3.2 - Plan de Monitoreo

Monitoreo relacionado a la planta de tratamiento.

Deberá implementarse el PLAN DE MONITOREO incluido en el Capítulo 5 de este documento.

Monitoreos establecidos de acuerdo al PLAN DE MITIGACIÓN.

A.-MEDIO FISICO

AIRE

INFRAESTRUCTURA EDILICIA, PROCESOS Y OPERACIONES DE EQUIPOS

- Controles diarios
 - ✓ Controlar el acceso a los extintores y BIES, que no se hayan acumulado mercaderías o insumos próximos a los mismos.
 - ✓ Controlar el orden y la limpieza dentro del depósito.
- Controles periódicos
 - ✓ Que se cuente con un listado de todos lo equipos, características, fechas de mantenimiento preventivos y fechas de mantenimientos realizados.
 - ✓ Controlar el estado de los extintores y fecha de vencimiento. Se podría contratar los servicios de una empresa que realice los mantenimientos de los mismos.

MOVIMIENTO VEHICULAR INTERNO Y EXTERNO A LAS INSTALACIONES

- Controles periódicos



- ✓ Contar con documentos que avalen buen estado y mantenimiento de las unidades que transporten las mercaderías.
- ✓ Controlar que los camiones no permanezcan parados con el motor en marcha.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- Controles periódicos
 - ✓ Que se cumpla lo establecido en el Manual de Operación, Mantenimiento y Contingencia de la Planta de Tratamiento de Efluentes.

RESIDUOS SÓLIDOS

- Controles diarios
 - ✓ Que se mantenga el orden y la limpieza en el sitio de almacenamiento de residuos,
 - ✓ Que se cuente con basureros en buen estado, capacidad y cantidad necesarios,
- Controles periódicos
 - ✓ Que el retiro de los residuos se realice periódicamente.

AGUA y SUELO

PROCESOS Y OPERACIONES DE EQUIPOS

- Controles diarios
 - ✓ Que los productos utilizados dentro de la empresa se almacenen en sitios preestablecidos.
- Controles periódicos



- ✓ Que se cuente con un balde con arena en el sector de estacionamiento de vehículos.
- ✓ Que se cuente con una planilla de registro de mantenimientos realizados a equipos y vehículos.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- Controles periódicos
 - ✓ Que se cumpla lo establecido en el Manual de Operación, Mantenimiento y Contingencia de la Planta de Tratamiento de Efluentes,
 - ✓ Que se tenga una planilla de registro de operación de las unidades de tratamiento.

RESIDUOS SÓLIDOS

- Controles diarios
 - ✓ Que se mantenga la limpieza de las áreas de almacenamiento de residuos, que el contenedor cuente con cobertura.
 - ✓ Controlar el estado y ubicación de los basureros.
- Controles periódicos
 - ✓ Que se cumpla la frecuencia de recolección de residuos sólidos.
 - ✓ Que los residuos sólidos no sean almacenados directamente en el suelo.
 - ✓ Que los residuos sólidos extraídos del sistema de rejillas estén secos antes de meter en las bolsas de almacenamiento de residuos sólidos.
 - ✓ Que sea realizado el almacenamiento apropiado de los residuos especiales que puedan generarse en la empresa.

PAISAJE

INFRAESTRUCTURA EDILICIA

- Controles periódicos
 - ✓ Que se realicen mantenimientos periódicos al edificio y las áreas verdes,
 - ✓ La limpieza en el predio,

RESIDUOS SÓLIDOS

- Controles diarios
 - ✓ La limpieza y el orden en los sectores de almacenamiento de residuos sólidos.
- Controles periódicos
 - ✓ El estado y conservación de contenedores de residuos sólidos internos e externo al predio.
 - ✓ Que se realice la concienciación del personal respecto a los buenos hábitos en el manejo de los residuos sólidos.

B.- MEDIO BIÓTICO

SALUD HUMANA

INFRAESTRUCTURA EDILICIA, PROCESOS Y OPERACIONES DE EQUIPOS

- Controles diarios
 - ✓ Controlar la utilización de los EPIs.
 - ✓ Controlar la buena disposición y sujeción de las cargas a ser transportadas y elevadas por el montacargas.
 - ✓ Controlar que la infraestructura edilicia no presente ningún tipo de riesgo para el personal.



- ✓ Control del funcionamiento de los equipos.
- ✓ Controlar el cumplimiento de normas de seguridad y comportamiento proveídas por la empresa, como ser prohibición de realizar actividades como comer, beber y fumar dentro de las instalaciones donde se encuentran almacenados y/o realicen trabajos con los diferentes componentes o productos.
- ✓ Controlar el acceso a los extintores y BIES , que no se hayan acumulado mercaderías o insumos próximos a los mismos.
- Control periódico
 - ✓ Controlar semanalmente el contenido del botiquín de primeros auxilios y realizar la reposición de medicamentos en caso de ser necesario.
 - ✓ Verificar la colocación y estado de carteles de los tipos: a) que indiquen condición segura, b) prohibitivos y combate de incendio, c) advertencia de peligro o riesgo, d) que indiquen obligación, e) indicaciones generales.
 - ✓ Controlar que se realicen los mantenimientos respectivos a las instalaciones, equipos y elementos de combate de incendio,
 - ✓ Verificar el estado de los extintores – fecha de vencimiento.
 - ✓ Llevar el registro de accidentes que ocurriesen en el sector.
 - ✓ Verificar que el personal acuda al médico para realizarse los controles correspondientes, y llevar el registro correspondiente.
 - ✓ Se cuente con carteles donde figuren los números telefónicos necesarios para casos de siniestros.
 - ✓ Controlar que se realicen las charlas de capacitación al personal referidos a primeros auxilios y combate de incendio.



- ✓ Controlar que se realicen las prácticas para combatir el fuego y simulacros de incendio por lo menos una vez al año.

MOVIMIENTO VEHICULAR INTERNO Y EXTERNO A LAS INSTALACIONES:

- ✓ Controlar que las maniobras se realicen con personas que den indicaciones y que estas cuenten con la indumentaria necesaria.
- ✓ Controlar que el personal cuente con sus habilitaciones correspondientes
- ✓ Controlar que se cuente con seguro al día.
- ✓ Controlar que se cuente con las señalizaciones necesarias.

OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

- Controles diarios
 - ✓ Ubicación y estado de basureros.
 - ✓ Control del correcto almacenamiento de los residuos y limpieza del punto de almacenamiento de los mismos.
- Controles periódicos
 - ✓ Mantenimientos de la Planta de Tratamiento. Cuando se realicen los mantenimientos deberán utilizarse los EPIs correspondientes.
 - ✓ Verificación de las zanjas de infiltración.
 - ✓ Que se realicen las fumigaciones.

FLORA y FAUNA

- Control periódico
 - ✓ Que se realicen las fumigaciones.
- Control diario



- ✓ Que los residuos sean almacenados en contenedores con tapas o bolsas plásticas cerradas de manera a que estos no se constituyan en puntos de proliferación de vectores.

6.6.3.- MEDIO SOCIAL

MOVIMIENTO VEHICULAR INTERNO Y EXTERNO A LAS INSTALACIONES:

- ✓ Controlar que se cuente con las señalizaciones necesarias.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- Controles periódicos
 - ✓ Que se cumpla lo establecido en el Manual de Operación, Mantenimiento y Contingencia de la Planta de Tratamiento de Efluentes,

RESIDUOS SÓLIDOS

- Controles diarios
 - ✓ Que se mantenga limpia el área de almacenamiento de residuos.
- Controles periódicos
 - ✓ Que no se realicen almacenamientos de residuos a la intemperie.

6.3.3 – Responsables

El Responsable deberá designar una persona encargada de la correcta implementación del plan de gestión, que deberá ser un consultor. Se deberá poner en marcha el plan de gestión ambiental, distribuyendo para ello responsabilidades entre el personal.

6.3.4 – Costos

Algunos costos relacionados a la implementación del plan de gestión ambiental:

Descripción	Costos
Sueldo mensual de personal encargado de la planta de tratamiento de efluentes.	Sueldo mínimo.
Servicio de empresa para retiro de lodos de la planta de tratamiento de efluentes de manera anual.	1.500.000 Gs.
Costo de botiquín de primeros auxilios	1.000.000 Gs.
Costos de recarga de extintores de manera anual.	50.000 Gs. por extintor
Capacitación del personal de manera anual	100.000 Gs. por personal.
Costo de fumigación	1.000.000 Gs.
Servicio de empresa que retira los residuos sólidos.	175.000 Gs. por contenedor.
Cartelería	500.000 Gs. por cartel
Mantenimientos de maquinarias	A definir
Mantenimientos edificios y de áreas verdes	A definir
Mantenimientos de vehículos	A definir



Capítulo VI

7.- Conclusiones y recomendaciones

La empresa ha incorporado dentro de sus instalaciones varios componentes que ya constituyen medidas de mitigación a la posibilidad de generación de algunos impactos, es así que ya cuenta con el sistema de prevención y combate de incendio, la planta de tratamiento de efluentes, una infraestructura civil acorde a las actividades que efectúan, entre otros, faltaría incorporar procedimientos relacionados al funcionamiento eficiente de estos sistemas, controles, y acciones mencionadas dentro del Plan de Gestión Ambiental.

Se recomienda:

Implementar todas las medidas citadas en el Plan de Mitigación y Monitoreo.

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

Bibliografía

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

Estudo de de Impacto Ambiental

LUIZ ROBERTO TOMMASI

1ª edição

CETESB

Sao Paulo, Brasil

Setembro 1994

Manual básico de Evaluación del Impacto en el Ambiente y la Salud, y de proyecto de desarrollo

ING. HENYK WEITZENFELD

Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud / Programa de Salud Ambiental /

Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud

Metepéc, México – 1990

Ingeniería Ambiental

J. GLYNN HENRY / GARY W. HEINKE

2ª Edición

Ed. Prentice Hall Hispanoamericana S.A.

México – 1999

Tratamiento y Depuración de las Aguas Residuales

Metcalf - Eddy

Editorial Labor S.A.

1977

Tratamento físico-químico de efluentes industriais

José Alves Nunes

1993

Tratamento de esgostos sanitarios por processo anaerobio e disposicao controlada no solo

José Roberto Campos

1999

Principios de tratamiento de aguas residuarias

Volumen 4 - Lodos Ativados

Marcos von Sperling

1997

Reglamentación Argentina.

