

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Construcción y Operación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

I.1.2 Ubicación del proyecto comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.

El sitio de interés se encuentra al suroriente de la ciudad de Hermosillo, específicamente en el Parque Industrial de Hermosillo. Está compuesto por dos polígonos cuya ubicación en coordenadas UTM se indica en el Cuadro 1, en la Fotografía 6 y en el **Anexo I**

Cuadro 1. Localización del sitio propuesto

PUNTOS	COORDENADAS	
Lote I Mza III	Y	X
A	3,208,925	508,905
B	3,209,007	508,816
C	3,208,894	508,729
D	3,208,811	508,818
Lote I Mza I		
E	3,209,085	508,990
F	3,209,148	508,921
G	3,209,020	508,826
H	3,208,956	508,894

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto acotarlo en años o meses.

Se pretende operar la planta de tratamiento de aguas residuales mientras el rastro que genera las aguas residuales se mantenga en operación. Lo anterior depende de las condiciones del mercado de cárnicos, tanto a nivel nacional como internacional, por lo que el tiempo de la vida útil del proyecto es indefinida, solicitándose una vigencia de la autorización de 3 años para ejecutar el cambio de uso de suelo en terreno forestal, preparación del sitio y fase de construcción y 90 años para la operación.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

En el **Anexo II**, se presenta copia del Contrato de Promesa de Compraventa, Promesa de Concesión y Contrato de Usufructo.



I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Frigorífico Agropecuaria Sonorense, S. de R.L. de C.V.

En el **Anexo II** se presenta copia del Acta Constitutiva de la Empresa

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

FAS-800325-G62

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. Marco Polo Solis Santamaría

Gerente Fiscal y Administrativo

En el **Anexo II** se presenta copia del Poder del Representante Legal.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Asesores en Planeación y Proyectos Integrales S. A. de C. V.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del Responsable técnico del estudio

ASESORES EN PLANEACION Y PROYECTOS INTEGRALES S.A. DE C.V

M Sc Xicoténcatl Murrieta Saldivar

1.3.4 Dirección del Responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

❖ Caracterización Técnica

El promovente cuenta en la actualidad con un sistema de pretratamiento físico de aguas residuales consistente en cárcamo de bombeo, trampas de retención de grasas y sólidos y un cedazo tipo tambor para la eliminación de sólidos más finos y descarga de agua residual tratada al alcantarillado municipal. Este sistema se localiza en la planta de sacrificio y empacado de cárnicos que opera en el Parque Industrial de Hermosillo, Sonora. Esta parte del sistema de tratamiento cuenta con autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable.

La obra en proyecto que se manifiesta y que requiere autorización en materia de impacto ambiental para el cambio de uso de suelo en terreno forestal será construida en la superficie localizada en los polígonos cuyas coordenadas se indican en el **Plano 1** del **Anexo III**. Esta obra consiste en la construcción de un sistema lagunar de tratamiento biológico para la reducción de la DBO a fin de que cumpla con las condiciones de descarga que le indique el organismo operador de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Hermosillo, Sonora. Este sistema tendrá una capacidad de 20 litros por segundo (LPS), descargando el agua tratada al alcantarillado municipal y consiste en los siguientes equipos e instalaciones. Ver Plano 2 del **Anexo III**

- Construcción y operación de una laguna anaerobia. Fotografía 1. Las dimensiones de esta laguna serán de largo 83.4 m y de ancho 65.15 m, con una profundidad útil de 4 m y bordo libre de 1 m con taludes de relación 2:1. Estas dimensiones permiten retener un volumen suficiente para asegurar el tiempo de residencia requerido. Esta laguna tendrá una impermeabilización en los taludes interiores y fondo con una película de polietileno de alta densidad a fin de evitar filtraciones al suelo.
- Construcción y operación de una laguna aerobia, similar a la de la Fotografía 2. Las dimensiones de esta laguna serán de largo 32.6 m y de ancho 28.5m y una profundidad útil de 3 m y bordo libre de 1 m con taludes de relación 2:1. Las dimensiones mencionadas permiten retener un volumen suficiente para asegurar el tiempo de residencia requerido. Esta laguna estará equipada con 9 aireadores tipo cañón o aspiración, además tendrá una impermeabilización en los taludes interiores y fondo con una película de polietileno de alta densidad a fin de evitar filtraciones al suelo.

Fotografía 1, Laguna anaerobia tipo



- Construcción y operación de un tanque clarificador, similar al de la Fotografía 3. Sus dimensiones son las siguientes: 11 m de diámetro y 2.2 m de profundidad lo cual le permite almacenar un volumen suficiente para asegurar el tiempo de residencia requerido.
- Instalación de 1 caja de desaguado de lodos, como la que se ilustra en la Fotografía 4.
- Sistema de conducción de agua pretratada desde la planta actual hasta la planta que se manifiesta y descarga de agua tratada al alcantarillado municipal.
- Edificio de operación y control.
- Vialidades

Fotografía 2. Laguna aireada



❖ Caracterización Ambiental

El sitio propuesto se localiza en un área que se encuentra altamente impactada por la actividad industrial y servicios de apoyo, incluyendo edificaciones activas y abandonadas, infraestructura urbana como tendido de líneas de energía eléctrica, vialidades pavimentadas y sin pavimentar. Como se puede apreciar en el Fotografía 5, el sitio del proyecto (resaltado en rojo) se localiza en medio de un área que ambientalmente no ofrece condiciones para su caracterización, debido a su intenso deterioro y a los escasos recursos de vegetación que sostiene. El suelo ha sido alterado en su topografía, así como la vegetación que soporta, ya que ambos han sido explotados por actividades antropogénicas, desde la fundación de la parte suroriental de la Ciudad de Hermosillo hasta el presente; destacando las actividades extractivas primero con la tala de la vegetación para uso en leña como combustible y la construcción; posteriormente las actividades ganaderas alteraron profundamente la vegetación y actividades agrícolas limitadas, alteraron la topografía, como se puede observar en las fracciones de terreno desmontadas al oriente del sitio; A principios de la década de 1970 se construye el Parque Industrial de Hermosillo, alterando aún más ambos recursos mencionados al nivelar los terrenos de interés, abrir vialidades, lotificar e introducir infraestructura apta para la instalación y operación de edificaciones industriales y de servicios; finalmente dicha alteración continuó recientemente con la instalación de varias plantas industriales proveedoras de la planta Ford, tanto en el Parque Industrial como en el área al suroriente del mismo y la Universidad Tecnológica de Hermosillo, haciendo más intenso el uso del recurso suelo y aumentando el tráfico vehicular en el área. En la parte sur y surponiente del sitio se pueden apreciar varios desarrollos habitacionales de reciente creación eliminando totalmente la vegetación y alterando significativamente la topografía y drenaje natural. La

Fotografía 3. Clarificador secundario



única parte relativamente inalterada que se puede apreciar es la cara poniente de la cadena de lomeríos de relativa altitud localizados al oriente del sitio del proyecto. No se identifican cuerpos receptores de agua en el área de interés, sino únicamente un par de escorrentías superficiales que drenan a lo que fue conocido como vaso de la presa Abelardo L. Rodríguez, lago que nunca fue una formación natural, sino una obra hecha por el hombre al construir la cortina de la presa mencionada para retener las aguas del Río Sonora.

Fotografía 4, Caja de desaguado de lodos



Por otra parte observando las tendencias de crecimiento urbano de la ciudad de Hermosillo, el área está destinada a ser aprovechada para desarrollos urbanos, infraestructura urbana e industrial, ya que la mancha urbana cubre todos los puntos cardinales con excepción de la parte oriental del área, misma que seguramente será aprovechada para infraestructura industrial, debido a la tendencia actual de uso del suelo.

Fotografía 5. Foto aérea del área de localización del sitio propuesto (Polígonos en rojo)



❖ Grado de Sustentabilidad

El proyecto en si mismo constituye una medida de mitigación ambiental ya que se trata de una planta de tratamiento de aguas residuales, cuya operación reducirá la descarga de DBO en un 90%, lo cual ayudará a reducir la carga orgánica de los efluentes de la ciudad de Hermosillo, mismos que se envían sin tratamiento para uso agrícola. Por lo anterior el proyecto es una medida de mitigación y restauración de la calidad del agua a descargar al antiguo lecho del Río Sonora o para mejorar la calidad del agua para riego agrícola. Sin embargo en cuanto a la vegetación a eliminar es un recurso que escasamente puede ofrecer un servicio ambiental por lo raquítico de su población, de tal forma que no se espera que su eliminación contribuya a la pérdida de la sustentabilidad de la vegetación en el área y sobre todo que la vegetación original fue eliminada a fines de la década de 1960 y sustituida por vegetación invasora, que es la que actualmente soporta el sitio. Por lo anterior es posible concluir que el proyecto tiene un grado de sustentabilidad significativa.

❖ Objetivos y Usos del Terreno

De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo en el área de interés se identifican los siguientes usos:

- Industria Pesada
- Industria Ligera
- Reserva Industrial

Por otra parte el sitio propuesto de acuerdo al mismo programa tiene asignado un uso para industria ligera.

Específicamente el sitio se utilizará para la instalación y operación de un sistema de tratamiento biológico de agua residual por medio de un sistema lagunar.

❖ Criterios de Ordenamiento Ecológico del Territorio

No existe ordenamiento ecológico del territorio que contemple el sitio del proyecto

❖ Factores que pudieran poner en riesgo el uso propuesto

El único factor relevante que pudiera poner en riesgo el proyecto y por lo tanto el uso propuesto sería que el mercado de cárnicos se deprimiera a tal grado que no existiera demanda de los productos ofertados por el promovente de tal forma que el proyecto se cancelara.

❖ Uso Actual del Suelo y Superficie a Explotar

Actualmente el predio no tiene uso económico aparente y la superficie a explotar es la siguiente:

PREDIO	SUPERFICIE (m ²)
Lote 1 Manzana I	14,868.50
Lote 1 Manzana III	17,131.53
TOTAL	32,000.03

II.1.2 Selección del sitio

Los elementos técnicos de localización del sitio fueron la cercanía a la fuente de generación de aguas residuales y a que el uso de suelo es compatible con el proyecto; la existencia de infraestructura de comunicación, infraestructura industrial, existencia de energía eléctrica accesible y línea de drenaje accesible para la descarga. Los elementos del tipo ambiental considerados fueron la ausencia de elementos geológicos que pudieran verse afectados; topografía adecuada para desplantar las estructuras del proyecto, reducido número de especies vegetales caracterizadas con alguna categoría de protección, a que no se identifican especies arbóreas de alta densidad de población; a que no se identifican lagunas, tinajas o estanques permanentes de agua, ni se avistan especímenes de fauna o madrigueras, nidos o huellas que denoten la presencia de mamíferos, reptiles o aves y a que se trata de un área impactada por varias actividades humanas y que cuyo destino está marcado a seguir siendo impactada por la cercanía de un centro urbano e industrial cuyo dirección de crecimiento es hacia el oriente.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

- a) En el **Plano 3** del **Anexo III**, se indican colindancias, vías de acceso e hidrología y el cuadro de construcción en coordenadas UTM se presenta en el Cuadro 1.
- b) En el mismo Plano 3 del Anexo mencionado se indican las superficies de producción, conservación y restauración
- c) Costos de medidas de prevención y mitigación se presentan en el Cuadro 2.

II.1.4 Inversión requerida

II.1.5 Dimensiones del Proyecto.

- a) Superficie Total del Predio: 32,000.03 m²
- b) Superficie a Afectar: 20,000 m². Compuesta por los siguientes tipos de vegetación:
 - o 30% Tipo Mezquital
 - o 20% Pastizal inducido
 - o 50% Asociación de pastizal y rama blanca
- c) Superficie para Obras Permanentes: 20,000 m². Construcción de 2 lagunas de tamaños variables, varios tanques de proceso, oficinas, talleres, vialidades e infraestructura.
- d) Superficies para conservación; 5,333 m² aprovechamiento restringido, producción, conservación o restauración: 6,667.03 m²

Cuadro 3. Dimensiones del Proyecto

USO DE SUELO	SUPERFICIES m ²	PORCENTAJE
Afectación obras permanentes	20,000.00	62.50
Superficie para conservación	5,333.00	20.83
Superficies para restauración	6,667.03	16.67
Superficie del predio	32,000.03	100.00

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Usos del Suelo

El predio no soporta ninguna actividad o uso de suelo, ni sus colindancias presentan uso económico aparente. En el área no existen cuerpos de agua permanentes.

Uso Potencial

El uso de suelo en el sitio y colindancias está definido por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo para el establecimiento de Industria Ligera

Posibilidad de Uso Agrícola

Nula

Posibilidades de Uso Pecuario

Nula

Posibilidades de Uso Forestal

Nula

Posibilidades de Uso Minero

Nula

Condición Especial

El proyecto no se localiza en zonas clasificadas y publicadas en el Diario Oficial de la Federación como con condición especial.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio se encuentra en un área industrial y se encuentra rodeado de plantas industriales o terrenos con esa vocación. Todos los servicios que requiere el proyecto pueden suministrarse desde las instalaciones del promovente en el Parque Industrial. No se requiere apertura de caminos de acceso, pretendiéndose utilizar vialidades ya existentes.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una planta de tratamiento de agua residual generadas en el rastro existente del promovente. Las instalaciones se construirán en un terreno adyacente, siendo estas una laguna anaerobia, una laguna aerobia, un tanque clarificador, caja de desaguado de lodos,

edificio de control y vialidades Para la construcción se eliminará la reducida vegetación que existe en el sitio consistiendo principalmente de vegetación herbácea y escasos individuos de especies arbóreas. Ver numeral II.1.1

II.2.1. Programa General de Trabajo.

El proyecto consiste en la preparación del suelo, construcción y operación del sistema de tratamiento de agua residual, contemplándose su desarrollo de acuerdo al calendario del Cuadro 4.

Cuadro 4. Calendario de Actividades (Inicio: Julio del 2011)

ACTIVIDADES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Obtención permisos SEMARNAT	■	■	■									
Preparación del sitio				■								
Construcción laguna anaerobia					■	■	■					
Construcción laguna aerobia								■	■			
Introducción de servicios				■								
Construcción tanque clarificador									■	■		
Construcción edificio de control				■								
Construcción de vialidades										■		
Instalación de caja de desaguado de lodos										■		
Construcción sistema de drenaje y descarga										■		
Construcción digestor de lodos											■	
Pruebas de arranque											■	
Operación												■

II.2.1.1 Estudios de Campo y Gabinete.

Se elaboró un muestreo y estudio de la vegetación y registro de avistamiento de fauna. En el estudio se identificaron especies listadas en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, siendo estas el Guayacan *Guaiacum coulteri* y el Palo Fierro *Olneya tesota*, ambas caracterizadas en la norma como de Protección Especial. Los detalles del estudio, en especial lo relativo a la vegetación a afectar se describen en el numeral IV.2.2 a) Recursos Bióticos

En toda el área de interés el tipo de suelo es arenoso-gravoso, por lo que no se realizan actividades de despalle que conlleve a la acumulación de arcillas u hojarasca que sea susceptible de almacenar y reutilizar. La eliminación de la vegetación, así como la construcción de las lagunas se realizará por medio de maquinaria de construcción.

En relación al programa de protección de especies listadas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2001, así como el programa de rescate de flora y fauna requerido en este apartado, se presenta en el Capítulo VI de Medidas de Prevención y Mitigación

En relación al programa de conservación de suelos, es importante resaltar el hecho de que la unidad de suelo dominante es la de suelo Litosol y secundaria la Regosol calcárico, lo cual indica que se trata de materiales depositados por escurrimientos pluviales superficiales en el primer horizonte, siendo su clase textural de gruesa a media. De esta forma el suelo está constituido por material arenoso no susceptible a su transportación natural por el viento, por lo que en el área no se aprecian indicios de

erosión, lo cual es soportado por la ausencia de cárcavas o espacios, montículos de tierra o ramas atrapadas y acumuladas en la base de plantas u obstáculos en la ruta de la corriente. En virtud de que en la actualidad no se presentan suelos erosionados, no se presentan medidas para su control, sin embargo en el capítulo de medidas de mitigación se presentan las acciones de reforestación a adoptar como compensación a la vegetación eliminada.

II.2.2. Preparación del Sitio.

La forma de desarrollo del proyecto consiste en la eliminación de la vegetación por medios mecánicos utilizando un bulldozer para la eliminación de plantas arbustivas y herbáceas, Fotografía 6. Como el terreno presenta una topografía plana, no es necesario efectuar rellenos ni cortes para esta operación. De esta forma la actividad preponderante en esta fase es la de la eliminación de la vegetación en las superficies en donde se desplantarán las edificaciones.

Fotografía 6. Eliminación mecánica de vegetación



II.2.3. Descripción de Obras y Actividades Provisionales del Proyecto.

No se requiere instalación de campamentos, cocinas, restaurantes o almacenaje de combustibles provisionales, por lo que no se requieren obras provisionales

II.2.4. Etapa de Construcción

La etapa de construcción consiste en el desarrollo de las actividades indicadas en el Cuadro 5, mismas que están asociadas a la obra y al tipo de estas. Esta fase consiste en la construcción de las lagunas anaerobia y aerobia. Esta operación consiste en la excavación del terreno natural y formación de la bordería lateral con producto de la excavación. La excavación se realizará por medio de bulldozer y pala mecánica, depositando el producto de la excavación sobre el terreno natural para desplantar la

parte superior del bordo de ambas lagunas. No se espera que se abran bancos de material para la construcción de la bordaría de las lagunas. La compactación de la bordería se realizará por medio de riego y compactación. Al finalizar la bordearía la compactación será del 90% de la prueba de proctor. El tanque clarificador se construirá de concreto armado, adquiriendo el concreto premezclado de proveedores cercanos. El edificio de control se construirá de paredes de ladrillo o block de cemento y loza de concreto. Las vialidades estarán pavimentadas o cubiertas de gravilla. En esta etapa no se le dará mantenimiento en el sitio a la maquinaria ni se almacenarán combustibles en el sitio del proyecto.

Cuadro 5. Tipo de obras y actividades de construcción

TIPO DE OBRAS		ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION
PERMANENTES	ASOCIADAS	
	Conducción de aguas residuales	En planta actual instalación de sistema de bombeo y colocación de tubería de PVC o concreto armado para la conducción de las aguas residuales tratadas en planta actual hacia el sitio del proyecto y descarga con tubería del mismo material a laguna anaerobia. Requerimientos de mano de obra, 1 operador de maquinaria durante 1 mes, 3 albañiles durante 2 meses
Laguna anaerobia		Excavación mecánica y formación de bordo lateral con producto de la excavación, compactación con rodillo mecánico y riego. Colocación de película impermeable a base de polietileno de alta densidad cubriendo fondo y taludes interiores; obras de conducción de agua con concreto armado adquirido de proveedores externos. Requerimientos de mano de obra, 3 operadores de maquinaria durante 3 meses y 3 albañiles durante 2 mes
Laguna aerobia		Excavación mecánica y formación de bordo lateral con producto de la excavación, compactación con rodillo mecánico y riego. Colocación de película impermeable a base de polietileno de alta densidad cubriendo fondo y taludes interiores; obras de conducción de agua con concreto armado adquirido de proveedores externos. Requerimientos de mano de obra, 3 operadores de maquinaria durante 2 meses y 3 albañiles durante 2 meses
Tanque de sedimentación		Paredes y fondo de concreto armado con varillas de acero para refuerzo. Colocación de interiores construidos por terceros consistente en sistema de recolección mecánica de lodos por medio de rastras hacia el centro con drenaje de los mismos e instalación de bomba d diafragma para bombeo de lodos a tanque digester. Todo el concreto es premezclado y suministrado por terceros. Requerimientos de mano de obra: 6 albañiles durante 2 meses
Edificio de control y oficinas		Paredes de ladrillo, techo y piso de loza de concreto armado. Instalaciones eléctricas, teléfono, agua potable, drenaje de PVC hacia laguna anaerobia. Todo el concreto es premezclado y suministrado por terceros. Requerimientos de mano de obra 10 trabajadores, albañiles, plomeros y electricistas durante 3 meses.
	Conducción de aguas residuales tratadas a descargar al alcantarillado municipal	Instalación de sistema de bombeo y colocación de tubería de PVC o concreto armado para la conducción de las aguas residuales tratadas en el sistema lagunar a hacia el sitio de la descarga al alcantarillado. Requerimientos de mano de obra, 1 operador de maquinaria durante 1 mes, 3 albañiles durante 2 meses
	Vialidades	Compactación de suelo natural con rodillo mecánico y riego y sello con gravilla, colocado con camión de volteo y distribuido con moto conformadora.
	Alumbrado	Instalación de postería de concreto, luminarias exteriores y cableado aéreo.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Esta fase consiste en el tratamiento del agua residual enviada desde la planta de tratamiento del rastro, propiedad del promovente, habiendo pasado por un pretratamiento fisicoquímico y siendo recibida en la laguna anaerobia para iniciar el tratamiento biológico. Además incluye la estabilización y desaguado de lodos. A continuación se describen estas operaciones resaltando los requerimientos de información solicitados.

a) Tipo de Servicios Ofrecidos en las Instalaciones

Lagunas anaerobia y aerobia

En estas instalaciones se desarrolla el tratamiento biológico del agua cruda que llega a la laguna anaerobia en donde por medio de un proceso biológico anóxico se pretende reducir la DBO a una concentración que permita ser enviada a tratamiento sucesivo a la siguiente laguna. Posteriormente el agua semitratada se envía por gravedad a la laguna aerobia en donde por medio de un proceso aerobio con aireación mecánica se pretende reducir la DBO y Sólidos Suspendidos Totales a un nivel que permita su alimentación al siguiente tren de tratamiento.

Tanque de sedimentación

Este tanque tiene la función de reducir aún más la concentración de la carga orgánica por medio de un proceso de sedimentación de sólidos a fin de reducir la concentración de DBO y sólidos suspendidos totales a un nivel menor a los máximos permitidos establecidos por el organismo operador de agua potable de Hermosillo, Sonora.

Caja de desaguado de lodos

Estas instalaciones tienen la función de reducir el contenido de agua de los lodos estabilizados, de tal forma que permitan ser manejados y transportados a su sitio de disposición final. Lo anterior se logra en la caja de desaguado de lodos mencionada en la cual por medio de gravedad y evaporación se reduce su contenido de agua, misma que es enviada por bombeo a la laguna anaerobia.

Edificio de Oficinas y Control

En este edificio se desarrollarán las funciones de vigilancia y control del proceso, maquinaria y personal.

b) Tecnologías a utilizar: generación de descargas al ambiente y control

Las tecnologías de tratamiento de aguas residuales que se utilizarán, tanto en el tratamiento de las aguas como en el tratamiento de los lodos son tecnologías de procesos biológicos. En la laguna anaerobia se utiliza la tecnología de procesos anóxicos, en la laguna aerobia se utiliza la tecnología de procesos aerobios con aireación mecánica; en el tanque de sedimentación se utiliza la tecnología de sedimentación por efecto de la gravedad. Finalmente en el secado de los lodos se utilizan procesos pasivos de drenaje de agua por gravedad y eliminación de humedad por evaporación.

Estas tecnologías no generan emisiones a la atmósfera, ni residuos peligrosos. En la laguna anaerobia se genera gas metano, pero no se almacena, ni se encuentra confinado, por lo que no se alcanza su concentración de inflamabilidad. No se manejan gases sujetos a presión por lo que no se desarrollan actividades altamente riesgosas. Como se explicó anteriormente se generan lodos estabilizados que constituyen residuos de manejo especial, esperándose que su generación pueda llegar a 300 Kg en 24 horas, con un contenido de humedad del 80%.

c) Reparaciones a sistema y equipos

El equipo con que contará la planta es básicamente bombas para desplazamiento de agua residual cruda y tratada, así como bombas de diafragma para el manejo de lodos. Las reparaciones a estos equipos se realizarán en el taller actual con que cuenta la planta actual contigua al sistema de tratamiento que se manifiesta. Las únicas reparaciones serían aquellas relacionadas al mantenimiento de la bordería de las lagunas y edificaciones mencionadas con anterioridad. Estas consisten en actividades de albañilería y esporádicamente reparaciones con maquinaria de construcción. En estas actividades es posible que se generen residuos de manejo especial, cuyo volumen no es posible cuantificarlo por la naturaleza errática de la actividad.

Es posible que a las lagunas requieran que periódicamente sean drenadas para eliminar los lodos acumulados. Esta periodicidad se estima que fluctúe entre 7-10 años.

d) Métodos de control de malezas o fauna nociva

No es necesario adoptar medidas para el control de maleza o fauna nociva. El crecimiento de vegetación silvestre no es un obstáculo para el desarrollo del proyecto. Como se dijo anteriormente la vegetación será eliminada por medios mecánicos en las áreas en donde se desplantarán las edificaciones manifestadas. Actualmente no existe fauna nociva, ni se espera que se desarrolle como consecuencia del proyecto. En caso de que el sistema de estabilización de lodos sufra fallas y como consecuencia se desarrolle fauna nociva como moscas, esta será controlada por medio de control biológico.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

En virtud de que en el sitio del proyecto existe actualmente una sección del alcantarillado municipal que entra por la parte central sur del polígono y sale por la parte central oriente del mismo. Lo anterior obliga al promovente a que tenga que desviar esta sección a fin de estar en posibilidad de construir la laguna anaerobia. La obra de desvío será construida por el organismo operador de agua potable de Hermosillo, Sonora, quien le fijará la ruta del tendido de la tubería del drenaje que tendrá que ser por fuera de los polígonos manifestados. En ningún momento esta obra genera riesgos o impactos ambientales adicionales a los de la obra manifestada.

II.2.7. Etapa de Abandono del Sitio

Esta etapa consiste en la cancelación de las operaciones del tratamiento del agua residual. Esta posibilidad es factible en alguno de los siguientes casos: primero que el rastro deje de operara y no se genere agua residual, lo cual no se contempla en el futuro previsible y segundo que el sistema de tratamiento del agua residual sea cambiado por una planta mecánica. En cualquiera de los dos casos se adoptaría medidas de restauración. El Programa de Abandono del Sitio se presenta a continuación

PROGRAMA DE ABANDONO DEL SITIO

a. Descripción de Actividades

- i. Restitución o Compensación.- No se contempla restituir las condiciones en las cuales se encontraba el sitio antes del proyecto, sin embargo se pretende mitigar los impactos al suelo eliminando los taludes de las lagunas y en caso de requerirse

construir geoformas que permitan la colonización natural e inducida de la vegetación; además se planea desarrollar actividades de reforestación con especies locales, principalmente Mezquite *Prosopis spp*, Palo Verde *Cercidium mycrophyllum* y Palo Fierro *Olneya tesota*. Además se pretende compensar las especies con estatus de protección plantando 3 individuos por cada uno de los eliminados.

b. Descripción de Posibles Cambios en el Área del Proyecto

- i. Al final de la vida útil del proyecto y después de haberse adoptado medidas de restauración se espera que la superficie de las lagunas sea cubierta en el corto plazo por vegetación de tipo herbácea y posteriormente con vegetación de tipo arbustiva, apoyada por la reforestación que se pretende desarrollar, la cual complementaría el desarrollo de vegetación arbórea. Se espera que la vegetación y topografía del sitio presente un paisaje cercano al que actualmente soporta el sitio del proyecto.

II.2.8. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.

Etapa de Preparación del Sitio

Residuos Sólidos

Se generará material producto del desmonte estimándose un volumen de 750-1000 m³. Este volumen es posible reducirlo a 7.5 a 10 m³ por medio de trituración. Estos residuos se les dará el manejo que le corresponde como residuo de manejo especial de acuerdo a la reglamentación aplicable. Por lo anterior y debido a su reducido volumen que no permite identificarle un valor se enviará a disposición al relleno sanitario de Hermosillo.

Residuos Líquidos

Se generarán residuos líquidos sanitarios en una cantidad de 200 L diarios. Para su manejo se instalarán sanitarios portátiles y serán drenados y retirados del sitio en forma diarios por el prestador del servicio.

Residuos Peligrosos

En virtud de que no se le dará mantenimiento al equipo en el sitio, no se espera que se generen residuos peligrosos

Emisiones a la Atmósfera

Se generarán polvos en las operaciones de eliminación de la vegetación. Se estima que se emitan emisiones fugitivas de polvo de aproximadamente 500 kg por semana, tiempo que tomará esta operación.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Residuos Sólidos

Los únicos residuos de importancia que se generarán en esta etapa son los residuos de manejo especial constituidos por los lodos producto del tratamiento. La generación de estos lodos es de 300 kilos diarios con un contenido de agua del 80%. De esta forma se espera que la cantidad de lodos desaguados sea de 24 kilos diarios con un contenido de humedad del 40%. La disposición final de los lodos será en el relleno sanitario de Hermosillo, Sonora.

Residuos Líquidos

Se generarán 20 litros por segundo de aguas residuales tratadas con la calidad que se le indique al promovente en las condiciones particulares de descarga. Su conducción se efectuará por medio de gravedad y tubería de PVC hasta su descarga al alcantarillado municipal.

Emisiones a la Atmósfera

No se generan emisiones conducidas a la atmósfera. Es posible que se generen emisiones a la atmósfera constituidas por bajas concentraciones de gas metano. Ocasionalmente y en caso de un manejo accidental inapropiado de la laguna es posible que se generen olores desagradables en la laguna anaerobia.

Residuos Peligrosos

No se espera que se generen residuos peligrosos

Etapas de Clausura

Residuos Sólidos

Se generarán residuos de manejo especial constituidos por material de escombros y película de polietileno de alta densidad. En relación al escombros sería aproximadamente 20 m³, mientras que el polietileno sería aproximadamente 15,000 m². Su confinamiento será en relleno sanitario de la ciudad.

Residuos Líquidos

No se espera que se generen residuos líquidos

Residuos Peligrosos

No se espera que se generen residuos peligrosos

Emisiones a la atmósfera

No se espera que se generen emisiones a la atmósfera

II.2.10. Infraestructura para el Manejo y la Disposición Adecuada de los Residuos

Todos los residuos que se espera generar durante las tres fases del proyecto serán residuos de manejo especial y serán enviados a confinamiento al relleno sanitario de Hermosillo en donde existe una infraestructura adecuada para su disposición.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

- No existe plan de ordenamiento del territorio decretado que contemple el sitio del proyecto.
- No existe plan de ordenamiento urbano estatal que contemple el sitio del proyecto
- Existe el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo, Sonora que contempla el sitio del proyecto.
- No existen programas de recuperación y restablecimiento de zonas de restauración ecológica.
- No existen normas oficiales mexicanas relacionadas con la planeación del uso del suelo.

En relación a otros ordenamientos jurídicos en materia ambiental se presenta el siguiente análisis.

EN MATERIA DE AUTORIZACIONES

En virtud de que será necesario eliminar vegetación en el sitio el proyecto requiere de una autorización en materia de impacto ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el área propuesta. El promovente pretende darle cumplimiento a lo indicado por medio del presente documento.

En virtud de que es necesario eliminar vegetación de acuerdo al artículo 58 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable le corresponde a la SEMARNAT otorgar la autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. A fin de que el promovente obtenga dicha autorización se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Por otra parte el proyecto es de jurisdicción estatal en materia de plantas de tratamiento de agua residual que no descarga a cuerpo receptor de propiedad nacional, por lo que deberá de obtener la Licencia Ambiental Integral por parte de la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora de acuerdo a lo establecido en el inciso "I", fracción I del Artículo 27 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Sonora.

En virtud de que el sitio se contempla en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo, tendrá que obtener la Licencia de Uso de Suelo que otorga el H. Ayuntamiento de Hermosillo.

EN MATERIA DE PRESERVACION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL SUELO

El artículo 99 de la LGEEPA, en su fracción XI indica que *Los criterios ecológicos para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán en:.....XI.....las excavaciones y todas aquellas acciones que alteren la cubierta y suelos forestales.* Además en su artículo 98 establece que para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo el responsable de la actividad debe de atender el criterio siguiente, establecido en la fracción IV del último artículo citado:

IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural

En base a lo anterior el promovente propone mas adelante una serie de acciones a fin de observar el criterio indicado.

EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMOSFERA

En virtud de que en el movimiento de tierras se espera que se generen polvos a la atmósfera como emisiones fugitivas y que además se generarán gases de combustión por el uso de la maquinaria de construcción se constituye como una fuente fija de emisiones fugitivas a la atmósfera.

EN MATERIA DE RESIDUOS

En virtud de que se generarán residuos de manejo especial se tendrá que registrar como generador de este tipo de residuos ante la CEDES del Gobierno del Estado de Sonora de acuerdo al artículo 156 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Estado de Sonora y registrar su plan de manejo de residuos de manejo especial de acuerdo al mismo artículo.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1. Delimitación del Área de Estudio.

Como se mencionó anteriormente, no existen instrumentos de planeación que considere el sitio del proyecto como para tomarlos de base para la delimitación del área de estudio. Por lo anterior se tomó la decisión de considerar la sugerencia indicada en la guía a fin de delimitar la zona de estudio en base a los considerandos siguientes:

- a) Dimensión del proyecto, obras y actividades a desarrollar y sitios para disposición de desechos

El proyecto se desarrolla en una superficie cercana a 2 ha y los accesos son calles pavimentadas transitables todo el año. Estas vialidades fueron abiertas desde la década de 1970 cuando se construyó el Parque Industrial de Hermosillo. De la misma forma por el exterior del sitio existen vestigios de residuos industriales y edificaciones industriales abandonadas

La modificación al suelo y vegetación esperada por las obras y actividades del proyecto se limita a la superficie indicada, ya que sus obras o actividades no se extienden hacia el exterior del sitio propuesto. Como se dijo anteriormente es posible que se generen polvos y gases de combustión a consecuencia del movimiento de tierra, pero no existen receptores humanos en el área que pudieran verse afectados; además de que las concentraciones esperadas no alcanzan niveles superiores a los máximos permitidos.

Finalmente, el proyecto no genera grandes volúmenes de residuos, no requiriéndose la construcción de sitios para su disposición, ya que existen sitios para ese fin en la ciudad de Hermosillo. El impacto de su disposición ya fue analizada al autorizarse el relleno sanitario de esta ciudad y al habersele otorgado las autorizaciones a los proveedores del servicio de recolección de residuos peligrosos y de manejo especial.

Las actividades asociadas al proyecto son las de la obra de desvío del alcantarillado municipal a fin de estar en posibilidades de utilizar el terreno en el predio manifestado

b) Factores sociales (poblaciones cercanas)

El sitio del proyecto forma parte de la lotificación del Parque Industrial de la ciudad de Hermosillo, Sonora. El asentamiento más cercano es un fraccionamiento urbano localizado a 750 m al sur del proyecto. En dirección poniente se localiza la Universidad Tecnológica de Hermosillo en donde existe una población considerable de estudiantes. El resto de los centros de reunión de personas son establecimientos mercantiles e industriales localizados a distancias más cercanas a las indicadas.

En base a observaciones de fotografías aéreas de Google, cartas INEGI y visitas al sitio se concluye que el área corresponde a una cuyos atributos son eminentemente urbanos, por lo que no se puede caracterizar en términos de rasgos naturales únicamente, sino que el área tendrá que delimitarse en base a rasgos del medio natural y del medio urbano.

c) Rasgos físicos y bióticos

Son varios los atributos que permite aglutinar todos los recursos biofísicos naturales y elementos urbanísticos para delinear un área de estudio que englobe al proyecto y sus posibles efectos en la misma, Se tomaron las fronteras de varias unidades descritas en las cartas INEGI escala 1:250,000.

De esta forma se delimitó un área de la siguiente forma: Por la parte norte se tomó la carretera hacia Sahuaripa, la parte sur siguiendo con una línea recta las faldas de los lomeríos existentes en el área, por el oriente la base de la Sierra La Flojera y en la parte poniente las calles paralelas a una escorrentía superficial somera sin nombre. Esta área se ilustra en la Fotografía 7 y cubre una superficie aproximada de 1,500 ha, ilustrada en color amarillo e incluye el sitio del proyecto (resaltado en color rojo), vialidades, los escurrimientos superficiales, actividades industriales, la vegetación del área y fraccionamientos urbanos.

Fotografía N° 7 Delimitación del Área de Estudio



IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental.

IV.2.1. Aspectos Abióticos

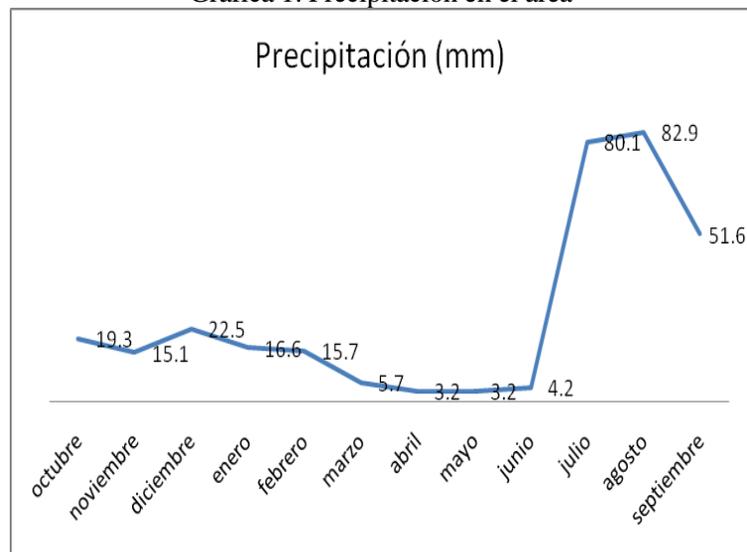
a). Clima.

- Tipo de clima: El clima característico del área de influencia del proyecto se identifica con la formula $BW(h')(hw)(x')$ que corresponde a lo siguiente:
 - B = Grupo de climas secos
 - BW = Tipos muy secos
 - (hw) = Subtipo muy seco y cálido con lluvias de verano, invierno y escasas todo el año
 - (x') = Lluvias de verano, % de precipitación invernal mayor de 10.2, cálido
- Fenómenos Climatológicos: En el área no se presentan nortes, tormentas tropicales, ni huracanes. Es posible que en el invierno se presenten heladas en los meses de enero y febrero. Sin embargo el proyecto no tiene incidencia en estos elementos ambientales, ni estos inciden en el proyecto.
 - Precipitación: Este fenómeno meteorológico es el principal elemento ambiental que permite el desarrollo de la biota de la región. Se presenta con un comportamiento bimodal

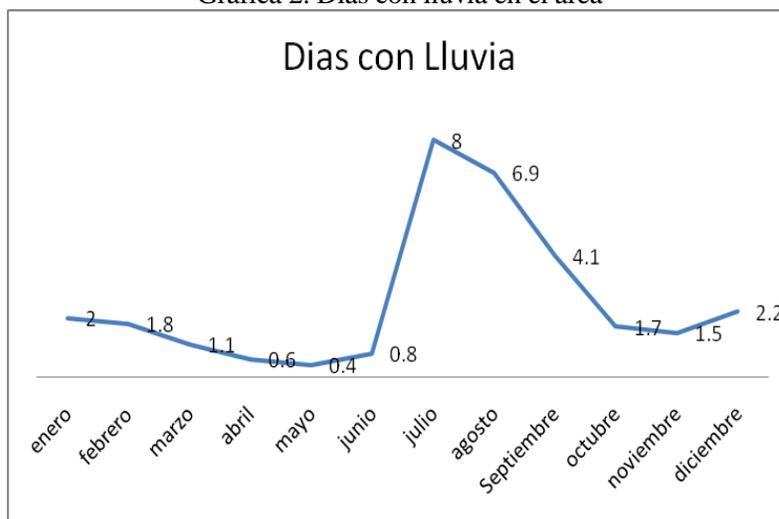


durante el año, al tener precipitaciones durante el invierno y posteriormente durante el verano, Gráfica 1. Las precipitaciones del verano son las más abundantes y las que contribuyen a los escurrimientos mayores que alimentan las corrientes superficiales de la zona. Las precipitaciones del invierno es posible que sean mejor aprovechadas por la vegetación y la fauna, ya que se presentan en forma distinta a las precipitaciones de verano que son más torrenciales, dejando a su paso disturbios de tipo natural, especialmente en los cauces de las corrientes superficiales, mientras que las del invierno, con menor nivel de precipitación constituyen fenómenos lentos que no llegan a formar escorrentías destructoras, permitiendo la filtración del agua a mayor profundidad en el suelo. De acuerdo a datos de CONAGUA, el promedio de la precipitación acumulada anualmente es de 320.1 mm distribuidos en 31.1 días promedio durante el año, con un comportamiento como el que se ilustra en la Gráfica 2, evidenciando la aridez del área.

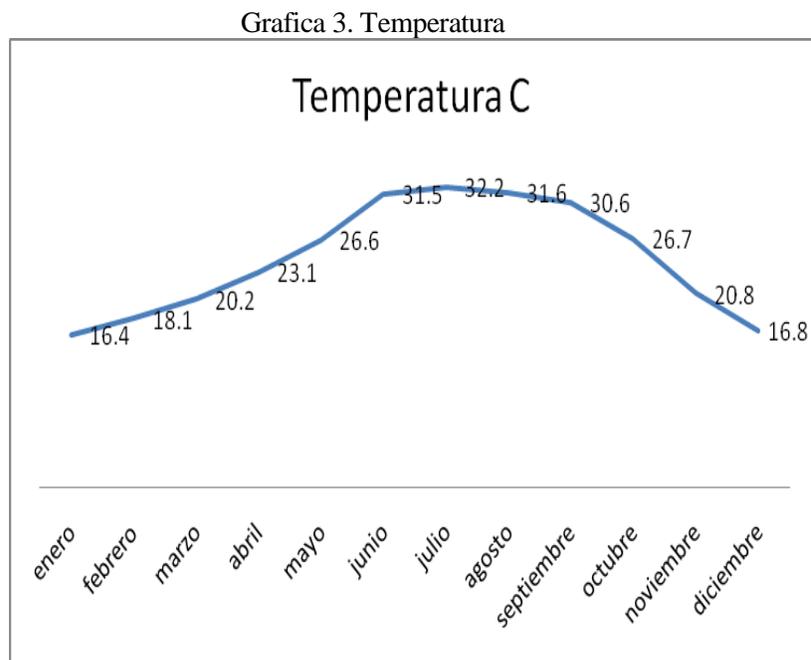
Gráfica 1. Precipitación en el área



Gráfica 2. Días con lluvia en el área



- Temperatura: Su comportamiento se muestra en la Grafica 3, típico de sistemas áridos con un perfil unimodal, concentrándose las temperaturas más elevadas durante el verano. La temperatura promedio más elevada alcanza los 32.2 C en el mes de Julio, mientras que la más baja promedio alcanza los 16.4 C en el mes de Enero. La temperatura promedio anual es de 24.6 C.



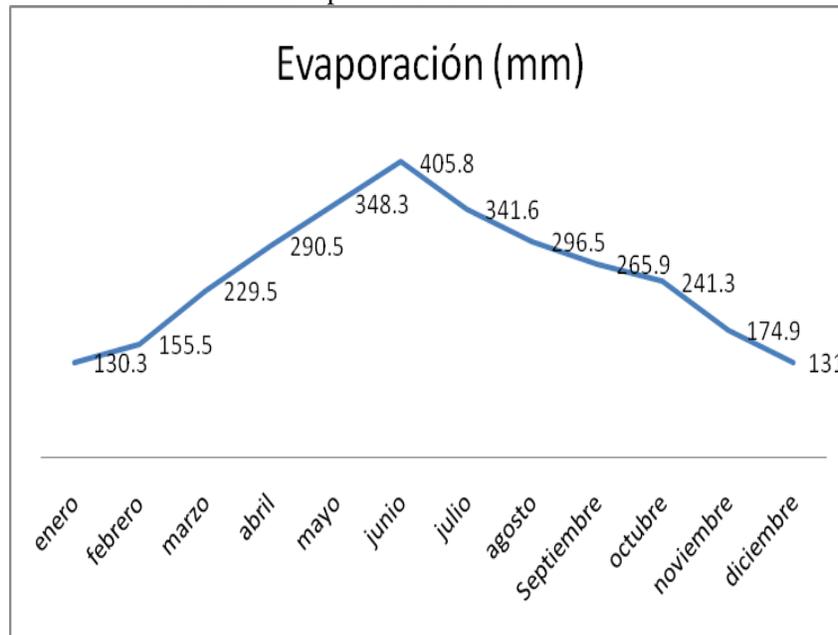
- Evaporación: Este fenómeno aunado a la precipitación y temperatura son los que conforman el clima de la región y contribuyen en gran medida a la aridez del área y determinan los tipos de vegetación que se desarrollan en el área. Los altos niveles de evaporación se presentan a lo largo del año, acumulando una evaporación potencial de 3,011 mm, aproximadamente 10 veces más que la precipitación, lo que demuestra el déficit de humedad imperante en la región. Cerca de 2,700 mm de evaporación se deben a la evapotranspiración de plantas y suelos, determinando la aridez del área. El comportamiento de este fenómeno durante el año se presenta en la Gráfica 4, en donde se puede apreciar que nada más el mes de octubre registra una evaporación un poco menor que la precipitación anual.

Es importante resaltar que ninguno de estos fenómenos climáticos afecta el desarrollo del proyecto. Por otra parte el proyecto no incide en la dinámica de los fenómenos climáticos descritos.

b). Geología y Geomorfología.

- Características Litológicas del área:

Gráfica 4. Evaporación en el área



- Características Geomorfológicas: La región se caracteriza por un sistema de topofomas constituido por llanuras asociadas con pequeños lomeríos o cerros de baja altura, sin orientación clara en el horizonte. Específicamente el sitio se localiza al poniente de una elevación con orientación noroeste-sureste y una altitud de 390 msnm. Estas geofomas no se verán alteradas o perturbadas por el proyecto
- Características del Relieve: Como se puede apreciar en la carta topográfica siguiente el área de estudio presenta un relieve suave con pendiente en sentido norte-noroeste. En el área la pendiente la forman las cotas 330 msnm en la parte sureste en las faldas de la Sierra La Flojera y 234 msnm en su extremo norte sobre la carretera a Sahuaripa, presentando un gradiente del 2.23% por lo que puede decirse que la mayor parte del área está constituida por una llanura con pendiente moderada. Esta pendiente se continúa hasta fuera del área de estudio hasta casi llegar al antiguo vaso de la Presa Abelardo L. Rodríguez
- Presencia de Fallas y Fracturamientos: Durante los recorridos efectuados en el sitio no se identificaron fallas de ningún tipo, ni fracturamientos. Lo anterior fue verificado en la Carta Geológica del INEGI H12-8, escala 1:250,000, misma que no indica existencia de ninguna de estas estructuras.
- Susceptibilidad: En los recorridos del sitio no se identificaron evidencias de que el área pueda ser susceptible de deslizamientos, derrumbes o movimientos de tierra o roca. La bibliografía no indica que exista en el área actividad volcánica.

c). Suelos.

- Tipos de Suelo: El suelo predominante en el área de estudio según la carta edafológica H12-8 del INEGI es una combinación de tres unidades de tipos de suelo. El suelo dominante es el Yermosol luvico con una asociación de suelos secundarios constituida por el Xerosol haplico y Vertisolcrómico. La clase textural del área es Media, sin fase física o química definida

d). Hidrología Superficial y Subterránea.

- Recursos Hidrológicos Localizados en el Área de Estudio: En el área no existen cuerpos de agua superficiales permanentes de ningún tipo. Todas las corrientes superficiales son del tipo efímero, teniendo avenidas únicamente los días en que se presentan precipitaciones pluviales, eventos que ocurren durante 31 días en promedio a lo largo del año calendario, por lo que la mayor parte del año permanecen inactivos y secos. Estas corrientes superficiales descargan a al antigua vaso de la Presa Abelardo Rodríguez Lujan. No existe explotación del acuífero subterráneo por la promovente. Las corrientes superficiales del área forman parte de la subcuenca “a”, la cual cubre una superficie de 979 km² y se localiza en la cuenca D de la región hidrológica RH9. El sitio del proyecto no guarda ninguna relación con la dinámica del recurso agua en la zona.

En relación a la calidad del agua, no se tiene información sobre ella para el sitio, ya que no existen cuerpos de agua superficial permanente. Es de esperar que el agua que fluye por los arroyos en días lluviosos tenga un pH neutro; alta turbidez, alta concentración de sólidos suspendidos y disueltos, con posibilidad de concentraciones moderadas de grasas y aceites ya que existen en el área fuentes que pueden tener manchas de aceites y grasas. La calidad del agua en base a datos de otros arroyos del desierto sonorense puede esperarse que tenga un valor de dureza de 112 mg/L de CaCO₃ lo cual la clasifica como de una calidad “poco dura” de acuerdo a INEGI. En relación al proyecto en caso de existir corrientes o avenidas, la calidad del agua superficial no será afectada.

IV.2.2. Aspectos Bióticosa). Vegetación Terrestre.

La vegetación en el sitio está altamente alterada con un alto índice de eliminación. Aproximadamente en tres cuartas partes del área la vegetación fue eliminada para construir edificaciones industriales al inicio del desarrollo del área y posteriormente para construir desarrollos habitacionales, quedando varias fracciones de terrenos desmontados sin vegetación, ni uso económico aparente. Sin embargo aún se pueden observar, sobre todo como vegetación riparia manchones de vegetación original sobre las corrientes superficiales que aun no han sido cubiertas por calles o edificaciones. Esta vegetación original está constituida por matorral del Tipo Mezquital asociado con vegetación invasora, principalmente Zacate Buffel *Cenchrus ciliaris*. Según INEGI (1981), en el área de estudio se identifica un solo tipo de vegetación silvestre, siendo este el Matorral tipo Mezquital, mismo que en el Estado de Sonora cubre aproximadamente el 30% de su territorio, por lo que se puede manifestar que se trata de un tipo de vegetación muy común en la zona, soportando especies que son aún más comunes y que se desarrollan fuera de este tipo de vegetación en el estado, por lo que no se puede caracterizar como un tipo de vegetación único, raro o especial. INEGI indica que es un tipo de vegetación que tiene una amplia distribución en el estado y que se le puede localizar en altitudes entre los 0 y 1,200 msnm, en climas muy secos, secos y semicálidos con temperaturas medias anuales entre

18 a 24 C y precipitación total anual entre los 180 a 400 mm. Lo integran diversas asociaciones vegetales que varían en composición florística pero sólo algunas especies tienen amplia distribución y a la vez llegan a dominar, tal es el caso de varias especies de mezquite *P. juliflora*, *P. velutina* y *P. glandulosa*; *Acacia symbispina*, *Carnegiea gigantea*, *Encelia farinosa* y *Larrea tridentata*.

A fin de conocer la vegetación a nivel de sitio se desarrolló un estudio de las comunidades vegetales del predio, cuyos resultados se presentan a continuación.

El estudio consistió en realizar un muestreo de vegetación en la totalidad del predio ya que, dada la poca extensa superficie del mismo, y la relativamente escasa vegetación establecida en él, no hubo necesidad de establecer submuestras para toma de datos.

De acuerdo al CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), de las especies mostradas en el Cuadro 6, solo el guayacán (*Guaiacum coulteri*) se encuentra listado en sus especies de protección, mientras que para la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, tanto el guayacán como el palo fierro (*Olneya tesota*), se encuentran en la categoría de Protección Especial.

Cuadro 6. Vegetación Típica del Área de Estudio y Densidad

ESPECIES		FORMA DE VIDA	DENSIDAD (Plantas/predio)
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO		
Chírahui	<i>Acacia cymbispina</i>	Arbustiva	1
Vinorama	<i>Acacia farnesiana</i>	Arbustiva	3
Tésota	<i>Acacia occidentalis</i>	Árborea	6
Chicura	<i>Ambrosia ambrosioides</i>	Arbustiva	6
Pintapán	<i>Anoda cristata</i>	Arbustiva	4
Romerillo	<i>Baccharis sarothroides</i>	Arbustiva	11
Palo piojo	<i>Caesalpinia pumila</i>	Arbustiva	7
Garambullo	<i>Celtis pallida</i>	Arbustiva	7
Palo verde	<i>Cercidium microphyllum</i>	Árborea	1
Brea	<i>Cercidium sonora</i>	Árborea	16
Rama blanca	<i>Encelia farinosa</i>	Arbustiva	83
Guayacán	<i>Guaiacum coulteri</i>	Arbustiva	2
San Juanico	<i>Jacquinia pungens</i>	Arbustiva	1
Salicieso chino	<i>Lycium andersonii</i>	Arbustiva	3
Salicieso	<i>Lycium brevipes</i>	Árborea	1
Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	Árborea	2
Tasajo	<i>Opuntia arbuscula</i>	Arbustiva	4
Choya	<i>Opuntia fulgida</i>	Arbustiva	24
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Árborea	77
TOTAL			259

Cuadro 7. Vegetación Típica del Área de Estudio y su Cobertura

ESPECIES		FORMA DE VIDA	COBERTURA (m ² /predio)
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO		
Chiráhui	<i>Acacia cymbispina</i>	Arbustiva	19.6350
Vinorama	<i>Acacia farnesiana</i>	Arbustiva	56.5488
Tésota	<i>Acacia occidentalis</i>	Árborea	63.6174
Chicura	<i>Ambrosia ambrosioides</i>	Arbustiva	6.2321
Pintapán	<i>Anoda cristata</i>	Arbustiva	0.5027
Romerillo	<i>Baccharis sarothroides</i>	Arbustiva	12.4407
Palo piojo	<i>Caesalpinia pumila</i>	Arbustiva	12.3701
Garambullo	<i>Celtis pallida</i>	Arbustiva	87.9648
Palo verde	<i>Cercidium microphyllum</i>	Árborea	28.2744
Brea	<i>Cercidium sonoreae</i>	Árborea	113.0976
Rama blanca	<i>Encelia farinosa</i>	Arbustiva	52.8024
Guayacán	<i>Guaiacum coulteri</i>	Arbustiva	1.5708
San Juanico	<i>Jacquinia pungens</i>	Arbustiva	1.7672
Salicieso chino	<i>Lycium andersonii</i>	Arbustiva	9.4248
Salicieso	<i>Lycium brevipes</i>	Árborea	0.7854
Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	Árborea	39.1208
Tasajo	<i>Opuntia arbuscula</i>	Arbustiva	7.0686
Choya	<i>Opuntia fulgida</i>	Arbustiva	1.6965
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Árborea	909.2969
TOTAL			1424.2169

Observando los valores de los atributos ecológicos de las especies, podemos ver que la diversidad de especies en el predio es muy baja, así como las densidades de las poblaciones ahí establecidas; también es posible observar que la totalidad del área está escasamente cubierta con vegetación arbórea y arbustiva, ya que estas especies solo cubren el 4.45% de la superficie total del predio, por lo que es posible concluir que esas especies se sitúan en un área de alta perturbación, principalmente por haber sido sometidos a un impacto intenso primeramente por actividades ganaderas y luego por el efecto del desarrollo suburbano y después los terrenos fueron colonizados por vegetación oportunista o invasora, Fotografía 8. Lo anterior se ve soportado por la ausencia de vegetación arbórea, con abundancia de especies de forma de vida arbustiva y pastizal lo cual también indica la invasión reciente de estas especies, que posiblemente se haya iniciado a principios de la década de 1970 cuando la presa Abelardo Rodríguez inició a utilizarse como fuente de agua potable para la ciudad de Hermosillo y limitarse para riego agrícola, abandonando tierras de cultivo.

Fotografía 8. Vegetación típica en el predio



Como se puede observar en los Cuadros N° 6 y 7, la vegetación en el área de estudio está dominada por el mezquite, no tanto por su número de individuos en la comunidad, el cual es superado por la Rama Blanca, sino por su cobertura, pues constituye el 63.84% de la cobertura vegetal en el predio. La forma de vida predominante en el área del proyecto es la arbustiva, representando el 61%, principalmente por la rama blanca; sin embargo es posible concluir que la cobertura es dominada por las especies arbóreas, ya que representan el 81% de la cobertura total en ese predio.

En el Cuadro 8 se presenta un resumen de los atributos del sitio en relación a la vegetación que soporta y que demuestran que el proyecto no agregará más impactos o de mayor intensidad a los ya realizados anteriormente por otras actividades.

Cuadro N° 8. Comportamiento de los sitios estudiados

CARACTERISTICAS	PREDIO
Población de especies con protección especial	2.00
Población de cactáceas de interés	0.00
% de Vegetación Arbórea	39.00
% de cobertura de vegetación arbórea	81.00
Densidad de la población arbórea	103.00
Biodiversidad ¹ (log)	2.09

1: Índice de Shannon. http://alyoung.com/labs/biodiversity_calculator

Para seleccionar el sitio se fijaron los criterios relacionados a los recursos vegetales que se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 9. Criterios de selección del sitio

CRITERIOS	CLASIFICACION		
	NULO	BAJO	ALTO
Baja o nula existencia de especies con protección especial		X	
Baja o nula existencia de cactáceas de interés	X		
Bajo o nulo porcentaje de vegetación arbórea		X	
Baja o nula cobertura de vegetación arbórea		X	
Baja o nula densidad de vegetación arbórea		X	
Bajo índice de biodiversidad		X	

Los resultados que se muestran en los Cuadros N° 8 y 9 soportan la conclusión de que el proyecto no agregará afectaciones adicionales a las ya existentes, sobre todo en lo referente a la afectación a especies con estatus de protección especial, además de que no se identifican cactáceas de interés y que el porcentaje de vegetación arbórea es reducido. En relación a la biodiversidad los resultados muestran que ésta es pobre, ya que si se toma el criterio que este valor varía en un rango de 1.5-3.5, en donde el límite superior indica una riqueza de especies alta y distribución homogénea de especies alta, mientras que el límite inferior indica lo contrario; de esta forma el valor obtenido de 2.09 se coloca cercano al límite inferior del rango, por lo que resulta difícil emitir una conclusión contundente en el sentido de que el sitio tiene un alto índice de biodiversidad.

b) Fauna.

Un hábitat adecuado tiene que suministrar alimento, agua, espacio y cobertura a los integrantes de una comunidad animal. Se considera cobertura cualquier lugar que un animal puede usar como espacio vital; sus componentes incluyen todas los tipos de vegetación y elementos físicos como árboles muertos, troncos o cavidades en los árboles. Además la orientación, altura y estructura física de estos componentes influyen sustancialmente en la calidad del hábitat.

Algunos animales son más selectivos o especializados que otros para sus requerimientos de cobertura. Los requerimientos de cobertura para una especie en particular, también varían de acuerdo a la estación del año y a la etapa de desarrollo del ciclo vital del animal. Sin embargo el éxito de cualquier población de animal silvestre regularmente depende de la existencia de componentes de la cobertura asociados a anidación, alimentación, protección y cuidado de la estirpe.

La fotografía N° 8 tomada en el sitio seleccionado muestra el tipo de cobertura existente en el área de estudio y como se puede apreciar se carece de cobertura vegetal que ofrezca los atributos requeridos para el éxito de una población animal. La Fotografía muestra una densidad tan baja que la vegetación no ofrece una estructura de protección contra los depredadores, ni contra el clima, ni ofrece condiciones para la anidación o la cría de descendencia.

En los recorridos efectuados por el predio se avistaron individuos de fauna y/o vestigios de presencia de fauna como se indica en el Cuadro N° 10. Como se puede observar, la presencia de fauna permanente o fija es nula, lo cual indica la reducida vegetación que no ofrece un hábitat con fuentes de alimentación o estructura de protección atractiva para la fauna. Como se indica en el Cuadro 11 se

avistaron excretas de liebres y vacunos. La alta frecuencia de avistamientos de estas últimas es indicativo de que el predio se utiliza como agostaderos.

Como se puede deducir de la información de observación de grupos faunísticos, resalta la presencia de animales domésticos y aves y en último lugar los insectos rastreros. Es de resaltar que aunque existe presencia de aves, la vegetación no presenta vestigios de nidación al no observarse nidos sobre los escasos árboles ni sobre los arbustos, ni estructuras que ofrezcan este servicio ambiental, por lo que se puede concluir que son aves migratorias en busca de alimento o agua; de la misma forma están ausentes estructuras de protección y albergue como panales y bitacheras, sustentando la ausencia de insectos voladores.

Cuadro 10. Avistamientos de fauna y/o vestigios

GRUPO O FAMILIA	FRECUENCIA	OBSERVACIONES
EN VIVO		
Aves		
Águila		
Halcón		
Churea		
Chanate	3	En vuelo
Zopilote		
Chuparrosa		
Cardenal		
Pajaritos		
Mamíferos Mayores		
Venados		
Pequeños Mamíferos		
Coyote		
Liebre		
Juancito		
Zorra		
Cochi Jabalí		
Insectos Rastreros		
Hormigas		
Arácnidos		
Termitas		
Insectos voladores		
Abejas		
Moscas	5	En el cuerpo
Chapulines		
Cigarrones		
Chicharras		
Mozquitos		
Mariposas		
Reptiles		
Víboras		
Lagartijas		
Camaleones		
VESTIGIOS		
Excretas		
Liebres		
Vacunos	5	En 5 puntos
Equino		
Venado		

Coyotes		
Madrigueras		
Hormigueros	3	
Termitas	1	
Cuevas		
Nidos		
Panales		

IV.2.3. Paisaje.

El paisaje del área se puede describir como el típico paisaje de un área sujeta a desarrollo, tanto industrial como urbano en donde esta dinámica de crecimiento elimina la vegetación silvestre de la misma área. No es posible identificar un paisaje compuesto por vegetación silvestre libre de especies invasoras y exóticas. Como se puede observar en las Fotografías N° 9 y 10 tomadas de oriente a poniente, el paisaje está compuesto por una mezcla de vegetación arbustiva, vegetación exótica invasora, áreas desprovistas de vegetación. En el horizonte hacia el poniente y a corta distancia destaca la existencia de edificaciones industriales abandonadas algunas y en operación otras. De la misma forma destaca la ausencia de fauna mayor lo cual evidencia la alta intervención y presencia del hombre en el área.

IV.2.4. Medio Socioeconómico.

a) Demografía.

En el área de estudio, en su límite poniente destaca la presencia de edificaciones industriales y en su límite sur poniente existe una fracción de terreno que soporta fraccionamientos habitacionales de desarrollados a mediados de la década de los años 2000. La población total de estos asentamientos es posible estimarla en aproximadamente 1000 personas. Si se toma el dato de la distribución de sexos del INEGI se esperaría que su distribución fuera del 50% para cada uno, estimándose de la misma forma el 50% de adultos. Estos asentamientos son de tan reciente fundación que no existen estadísticas publicadas en cuanto a su dinámica socioeconómica y sería un análisis sesgado si se tomaran las estadísticas de la ciudad de Hermosillo. Lo anterior aunado a que el proyecto es de tan reducida magnitud que no afecta ninguno de los elementos de la dinámica social de este grupo poblacional.

Al ser parte integral de la ciudad de Hermosillo, estos asentamientos cuentan con todos los servicios urbanos requeridos para su desarrollo y sostenimiento, tales como agua potable; aunque en forma racionada; alcantarillado, aunque sin tratamiento de agua residual; energía eléctrica, teléfono,

Fotografía N° 9. Paisaje típico del sitio



Fotografía 10. Paisaje típico del sitio



internet y calles pavimentadas. Se tiene acceso a los servicios escolares y de salud de todos los niveles, tanto privados como públicos

El proyecto no guarda ninguna relación con la dinámica social de estos asentamientos, ni con la población más extensa de la ciudad de Hermosillo. No demandará grandes cantidades de mano de obra, ya que es posible que se generen únicamente 10 empleos directos y aproximadamente 12 empleos indirectos por el desarrollo del proyecto.

b) Factores Socioculturales

La población a que se hace referencia al ser parte de la ciudad de Hermosillo comparte y practica con esta ciudad todos los factores culturales, valores, normas creencias y signos, tanto en aspectos de tipo religioso, como los derivados del carácter nacional. En relación al uso de los recursos esta población considera los mismos como una fuente de bienes utilitarios como el agua y materiales pétreos y no les asigna ningún valor religioso o cultural; por otra parte en el área de estudio no existe población que se vea afectada por el proyecto, por lo que no se le puede asignar grado de aceptación del proyecto, pero es posible inferir que ciertos sectores de la población pueden considerarlo positivo en virtud de que el mismo puede generar posibilidades de empleo y representa un medida de control ambiental; el sitio no constituye un centro de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo por lo que los pobladores no le asignan un valor respecto a los considerandos mencionados; finalmente en el sitio, ni sus inmediaciones existen monumentos históricos, artísticos o arqueológicos, por lo que no existe patrimonio histórico que describir o que pueda verse afectado.

IV.2.5. Diagnóstico Ambiental.

a). Integración e Interpretación del Inventario Ambiental

El área de estudio del proyecto se caracteriza por un alto grado de perturbación derivado de dos fuerzas principales que inciden en el uso de los recursos naturales, siendo estas su exposición o facilidad de acceso a fuerzas depredadores o creadora de perturbaciones asociadas a la segunda fuerza constituida por la ciudad de Hermosillo.

La fundación de Hermosillo obedece a la existencia del Río Sonora que permitió el desarrollo de este asentamiento, alterando el ambiente natural y construyendo nuevos ambientes al crear grandes extensiones agrícolas y posteriormente al dar paso a la agroindustria. Para su desarrollo fue necesario abrir, tierras al cultivo desmontando grandes extensiones de tierra, caminos para el traslado de equipos e insumos y para la extracción de los productos agrícolas, acompañados con infraestructura de riego como canales, puentes y compuertas.

Posteriormente fines de la década de los años de 1960, cuando se implantó la veda para la extracción del agua del acuífero subterráneo y asociado a la prohibición del uso del agua en agricultura de la presa Abelardo Rodríguez a mediados de los años de 1970, se abandonaron las tierras al cultivo y ganadería para dar paso a escasas industrias del sector agropecuario. Debido a lo anterior se pueden apreciar varias alteraciones al sistema ambiental original que han dado paso a sistemas ambientales constituidos por los elementos que se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 11. Usos de suelo actual

USO DE SUELO	AREA(ha)
Industria	900
Fraccionamientos	169
Educación	25
Alterada pero sin usos	406
Total	1 500

Los impactos que el área ha recibido por las actividades antropogénicas se han reflejado en los siguientes elementos:

- Corrientes Superficiales.

Con la construcción del Parque Industrial y las carreteras a Sahuaripa y La Colorada, se alteró el drenaje natural quedando únicamente dos escurrimientos principales que y que junto con las vialidades del área drenan las aguas pluviales hacia la Presa Abelardo Rodríguez; este fenómeno se presenta durante 30 días en todo el año en promedio.

- Acuífero subterráneo

El nivel del acuífero subterráneo fue abatido a tal grado de que se considera sobreexplotado, no siendo suficiente su recarga natural para satisfacer la demanda de agua potable, por lo que se ha decretado veda permanente su explotación.

- Vegetación silvestre

La vegetación silvestre fue eliminada en su totalidad en el área de estudio con la excepción de la vegetación que soportan los cerros localizadas en la parte oriente del área de estudio. La vegetación actual que se desarrolla en el área está constituida por especies arbustivas invasoras, y las tierras que fueron abandonadas con mayor tiempo soportan vegetación constituida por arbóreas y arbustivas, igualmente invasoras.

- Topografía

Si bien es cierto la dirección del drenaje superficial en forma general no fue alterado, ya que su dirección sigue siendo en sentido suroeste, la topografía del área fue alterada para nivelar las tierras para fraccionar los terrenos para uso agrícola y más recientemente para uso habitacional; de la misma forma el desarrollo urbano en el área alteró significativamente la topografía, pero respetando el drenaje natural.

Lo anterior pone de manifiesto de que el proyecto se localiza en un área que ha sido alterada significativamente con impactos irreversibles en sus elementos físicos y con la posibilidad de regenerar la vegetación en forma natural con especies invasoras.

b). Síntesis del Inventario.

Considerando la reducida magnitud del proyecto y que el área de desarrollo del proyecto es demasiado pequeña y que no guarda relación directa con el resto del área de estudio, es posible

concluir que no afectará los recursos naturales fuera de la superficie de aprovechamiento propuesta por lo que no se hace necesaria una metodología de superposición de distintos escenarios para el desarrollo de la síntesis del inventario. Sin embargo es posible describir una síntesis del inventario sin utilizar la metodología mencionada.

La existencia del centro de población de la ciudad de Hermosillo requiere para su desarrollo de recursos naturales vitales como el agua y suelo, además de materiales que sustenten su desarrollo. Una vertiente de crecimiento de la ciudad es hacia el oriente de la ciudad, en donde se ha identificado un avance de la mancha urbana de aproximadamente 0.5 km por año, por lo que lo que el área será ocupadas por fraccionamientos e infraestructura urbana, además de fraccionamientos industriales y centros de servicios de apoyo, tanto para la población como para la industria

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales.

Como se puede deducir de la descripción del proyecto y su área de influencia, así como el área de estudio, el proyecto es de reducida magnitud, aislado y restringido a su propia superficie de tal forma que su afectación no se sentirá más allá de la superficie propuesta por lo que el análisis para la identificación y evaluación de los impactos es sencilla, orientándose al potencial que el proyecto tiene para el cumplimiento de las normas de control ambiental aplicables y al cumplimiento de la adopción de buenas prácticas de ingeniería.

V.1.1. Indicadores de Impacto

Considerando los atributos propuestos en la presente guía en relación a las características que deben de reunir los indicadores de impacto se seleccionaron los siguientes para elaborar la lista que se presenta a continuación. Es importante hacer notar que el indicador que reúne con mayor certeza los atributos mencionados de representatividad, relevancia, excluyente, cuantificable y fácil de identificar, es el suelo acompañado por otros asociados a este indicador.

V.1.2. Lista Indicativa de Indicadores de Impacto

Considerando las características del proyecto y sus posibles impactos se elaboró la siguiente lista de indicadores, ordenándolos en grado de importancia en relación a la afectación que potencialmente pueda recibir por el desarrollo del proyecto.

- Suelo
- Calidad del Aire
- Ruidos y Vibraciones
- Vegetación Terrestre
- Fauna
- Paisaje
- Demografía

V.1.3. Criterios y Metodologías de Evaluación

V.1.3.1. Criterios.

- Dimensión
- Permanencia
- Certidumbre
- Reversibilidad
- Viabilidad de cumplimiento
- Viabilidad de adoptar Medidas de Mitigación

V.1.3.2. Metodologías de Evaluación y Justificación de la Metodología Seleccionada.

Para la evaluación de los impactos se adopta el criterio de la reglamentación normativa que aplica a aquellos indicadores de impacto, para lo cual se determina el potencial que presenta el proyecto para darle cumplimiento a la reglamentación ambiental que le aplica. En el caso de aquellos indicadores que no son regulados por la normatividad ambiental se asume que la sociedad no les ha asignado un valor de protección por no ser relevante su conservación por la misma sociedad. Sin embargo para estos últimos se aplica la reglamentación o estándares que indican las buenas prácticas de ingeniería, en caso de existir.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Fase de Preparación del Suelo y Construcción

Suelo y Vegetación

Esta es la fase en donde se identifica el impacto más relevante del proyecto en relación a la vegetación, ya que es en esta fase en donde tomará lugar su eliminación. La preparación del sitio y eliminación de la vegetación se realizará por medios mecánicos sobre una superficie de 2 ha. La cantidad de plantas a remover en la superficie del proyecto es la que se indica en el Cuadro N° 6. Como se puede observar en el cuadro citado, se eliminará un total de 163 plantas, sin contar el pastizal, de las cuales 58 son arbóreas, aunque presentan una fase de crecimiento de porte arbustivo. Se afectarán 2 especies arbóreas con 2 individuos cada una, consideradas con estatus de protección especial, siendo estas el Palo Fierro y el Guayacán. De esta forma se puede decir que aunado a la baja cobertura, la eliminación de vegetación constituye en su gran mayoría plantas colonizadoras o invasoras que es posible lograr su recuperación en un período de 10-15 años sin apoyo humano, por lo que la eliminación de vegetación se puede considerar como un impacto relevante, pero reversible en el largo plazo. Por otra parte la topografía del suelo recibirá un impacto no relevante y reversible, ya que las estructuras lagunares no afectarán el patrón natural del drenaje en el área y podrán eliminarse a la clausura del proyecto.

Calidad del Aire

En esta fase y durante 5 meses en forma intermitente y no continua es posible que se generen emisiones a la atmósfera caracterizadas como partículas suspendidas totales y PM₁₀. En actividades de construcción similares a las manifestadas se han desarrollado factores de emisión que se pueden

aplicar al presente proyecto. De esta forma el factor de emisión indica que se pueden generar 0.42 Ton de PM_{10} /acre/mes (Marama, 2004), lo cual equivale a una emisión de 1 Ton de PM_{10} /ha/mes. En base a lo anterior y si se considera que el frente de trabajo podría cubrir una superficie de aproximadamente 2 ha se espera que se generen 2 Ton/mes de las partículas indicadas, lo cual equivale a la generación de 67 kg de polvos en forma diaria, durante 5 meses.

Por otra parte el autor ha efectuado mediciones de Partículas Suspendidas Totales en aire ambiente en presencia de actividades de construcción, particularmente movimiento de tierra a una distancia de 50 m y 500 m de la fuente y cuyos resultados (APPISA, 2005) muestran que la concentración de partículas suspendidas totales es de 186.48 y 70.99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente. Ambas concentraciones son menores a 210 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, concentración máxima permitida por la norma oficial mexicana modificada NOM-025-SSA1-1993 para un período de 24 horas, con lo cual se demuestra que la calidad del aire en el área será adecuada para la protección de la salud de la población, aunque es importante resaltar que no existen receptores humanos domésticos a las distancias mencionadas.

Además de la emisión de polvos fugitivos generados, se espera que la maquinaria genere contaminantes derivados de la combustión del diesel en los motores de combustión interna. Durante esta fase se espera contar con 1 bulldozer y una pala mecánica operando un máximo de 8 horas diarias. Se estima que los motores operados con diesel en la maquinaria mencionada tendrán una potencia de 339 HP. Por otra parte tomando los factores de emisión propuestos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (EPA, 2002) es posible estimar las emisiones esperadas de contaminantes derivados de la combustión de diesel. En el Cuadro 12 se muestran los factores de emisión de contaminantes para un rango de potencia de un motor de 300 a 600 HP.

Cuadro 12. Factores de emisión de contaminantes para motores diesel con rango de potencia de 300 a 600 HP

Contaminante	Factor de emisión (g/HPh)
HC	0.68
CO	2.70
NO _x	8.38
Partículas	0.402

En México no existen normas que regulen las emisiones de gases de combustión generadas por maquinaria de construcción. Sin embargo considerando la gran cantidad de motores a diesel que operan en el área, tanto de fuentes fijas como móviles es posible que las concentraciones actuales de esos compuestos en el aire para protección de la salud de la población no se incrementen por la operación de los dos motores que se contempla operar durante 5 meses.

En base a lo anterior en caso de existir un impacto a la calidad del aire de considerable magnitud la vegetación silvestre no se verá afectada, ya que es inexistente. De la misma forma al no existir asentamientos humanos como receptores en el área, es posible concluir que el impacto esperado por esta actividad a la calidad del aire y como consecuencia a la flora fauna y población es no relevante, reversible y temporal.

Ruido y Vibraciones

El nivel esperado de ruido perimetral generado por esta fuente, de acuerdo a mediciones efectuadas en maquinaria de construcción varía en un rango de 31 a 35 dB (APPISA, 2004). De esta forma y considerando que el nivel máximo permitido por la norma NOM-081-SEMARNAT-1994 para ruido perimetral en fuentes fijas es de 68 dB es de esperarse que los niveles de ruido se encuentren dentro de normas y al no existir fauna silvestre, ni asentamientos humanos como receptores no se identifican impactos a la salud de la población, vegetación, ni a la fauna silvestre. En el proyecto no se identifican fuentes generadoras de vibraciones.

En base a lo anterior es posible concluir que el impacto esperado por esta actividad a la salud de la población o a la fauna silvestre es no relevante, reversible y temporal.

Paisaje

El paisaje será modificado al finalizar esta etapa, consistiendo en la formación de dos depresiones de forma rectangular y de 4 m de profundidad. Esta modificación constituye un impacto irreversible y permanente a la topografía, el cual será parte integral del paisaje. Sin embargo en relación a la vegetación se puede decir que el impacto es reversible, mitigable o compensable, ya que la vegetación en forma natural coloniza los espacios abiertos por las actividades humanas como se puede observar en la Fotografía 11 de un banco abandonado en el áreas y colonizado por la vegetación por medio de procesos naturales. La imagen de la fotografía es el paisaje modificado que se espera exista en un período de 20-25 años después de clausurar el proyecto y en caso de no implantar medidas de restauración.

Fotografía 11. Colonización natural de vegetación



Fase de Operación y Mantenimiento

En apartados anteriores se describieron las operaciones a desarrollar en esta fase, mismas que principalmente consisten en la conducción del agua hacia los distintos trenes de tratamiento pasivo del agua residual. Considerando que la energía que se utiliza en la operación es electricidad, que se pretende implantar un tratamiento pasivo del agua residual y al no existir uso de combustibles de ningún tipo, esta fase no genera impactos a la vegetación, ni a la población

Suelo

Los impactos al suelo se desarrollan únicamente durante la fase de preparación del suelo y construcción, en esta fase no se identifican alteraciones al suelo ni en su estructura, topografía o calidad que puedan presentar una amenaza a la vegetación silvestre, fauna silvestre o a la población.

Calidad del Aire

El proyecto no cuenta con fuentes fijas de emisiones a la atmósfera. Por otra parte es importante mencionar que ocasionalmente se puedan liberar olores desagradables en caso de que las lagunas no estén operando como fueron diseñadas. Sin embargo esta alteración temporal y de corto tiempo de la calidad del aire y al no existir vegetación, ni fauna silvestre en el área, ni receptores humanos en el área, el impacto puede caracterizarse como no relevante, y de corto tiempo, midiéndose en horas en lugar de días o meses.

Ruido y Vibraciones

No existen en el proyecto fuentes de generación de vibraciones, sin embargo los aireadores de la laguna aerobia generan ruido, pero se espera que estos operen a niveles de ruido menores a los máximos establecidos por la norma NOM-081-SEMARNAT-1994 para fuentes fijas.

Vegetación Terrestre

La vegetación se verá afectada, únicamente durante la fase de preparación del sitio.

Fauna

Como se dijo en párrafos anteriores el área ha sido altamente perturbada por actividades económicas intensivas como la agricultura, la cacería y extracción de leña. Estas actividades han alterado la estructura edáfica y la fauna silvestre de tal forma que se ha visto eliminada en su totalidad o desplazada a territorios más aptos para su desarrollo. En los recorridos fue más aparente la existencia de animales domésticos que de fauna silvestre, por lo que al no existir fauna silvestre que proteger no existen impactos a este elemento ambiental que manifestar. En relación a la avifauna, no se avistaron individuos, nidos o vestigios de presencia de aves sobre la limitada vegetación que se identifica en el sitio

Por lo anterior no se identifican impactos significativos, irreversibles, permanentes o residuales a la fauna silvestre del área.

Demografía

Los asentamientos más cercanos al sitio del proyecto y dentro del área de estudio se localizan hacia el Sur, a 750 m de distancia. Además existe una concentración de personas en la Unidad Tecnológica de Hermosillo localizada a 500 m al oriente del sitio. En base a estas distancias y a los niveles de ruido y concentración de polvos en las emisiones fugitivas esperadas es posible concluir que no constituyen un riesgo a la salud de la población o fauna silvestre. Por lo anterior no se identifican impactos negativos irreversibles o permanente a los aspectos demográficos que caracterizan a una población.

Impactos Benéficos

Mientras el proyecto opere en las condiciones en que fue diseñado y logre entregar la calidad del agua de diseño, el proyecto tiene un impacto significativo, relevante y a largo plazo, ya que contribuye a mejorar la calidad del agua descargada al alcantarillado municipal y eventualmente a la calidad del agua que el municipio descarga a la salida del emisor. Lo anterior trae como consecuencia una reducción en el riesgo a la salud de la población que utiliza esta agua para riego o que está expuesta, ya sea en su uso o conducción.

Fase de Clausura

Lo más seguro es que el suelo del proyecto sea utilizado para un fin distinto al propuesto y considerando el uso del suelo del área que es el industrial es posible que se utilice para un fin similar al de la industria, ya sea para la construcción de naves o edificaciones industriales o para un servicio a la industria. En cualquier caso el suelo tendrá que ser modificado para ponerlo en condiciones topográficas que permitan la construcción de edificaciones. De esta forma y en base a este supuesto la clausura consiste en el retiro de la capa impermeable de las lagunas y trabajos de eliminación de la bordería, con cuyo material se pretende eliminar o reducir la excavación. Estos trabajos seguramente se realizarán con maquinaria, por lo que los impactos esperados serán de la misma naturaleza que los descritos para la fase de preparación del suelo y construcción, pero tendrán una duración de un mes

V. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1. Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental.

Vegetación

Se propone la conservación de la vegetación riparia que soportan los márgenes del arroyo que cruza el predio propuesto. Para ello se mantendrán inalteradas las poblaciones que soporta esta corriente superficial.

Por otra parte como se indicó anteriormente la fase de preparación del suelo y construcción generará un impacto reversible, mitigable y compensable a la vegetación en el área del proyecto, eliminando vegetación arbustiva, herbácea y arbóreas. Como medida de compensación se propone

reforestar las áreas desprovistas de vegetación en la superficie de restauración propuesta. Esta medida consistirá en las siguientes actividades:

- Preparar el suelo a fin de plantar especies de Mezquite, Palo Fierro y Palo Verde
- Adquirir en el mercado las especies originales del desierto de Sonora
- La compensación será de 3 plantas a sembrar por cada una que se elimine de las especies mencionadas.
- En el caso del Palo Fierro y Guayacán se plantarán 5 individuos por cada uno de los que se eliminen
- En base a lo anterior el total de plantas a sembrar será de 174 individuos
- En el caso de las especies con estatus de protección se plantarán 10 de Palo Fierro y 10 de Guayacán

Suelo y Acuífero Subterráneo

- Con el objeto de proteger el suelo y el acuífero se propone proteger estos elementos ambientales a fin de asegurar su calidad bioquímica actual. Esta medida de protección se logrará por medio de la instalación de una membrana protectora del suelo construida de polietileno de alta densidad colocándola sobre el fondo y taludes interiores de las lagunas.
- Durante la preparación del sitio y construcción instalar letrinas portátiles para recolectar los residuos sanitarios de los trabajadores.
- Durante la fase de preparación del sitio y construcción colocar tambores de 200 litros metálicos para el depósito de basura común a ser generada por los trabajadores de la construcción.
- En la operación de la maquinaria siempre existe el riesgo de un derrame accidental de aceite lubricante del motor o del sistema hidráulico de la maquinaria de construcción por la rotura de una manguera o conexión. En caso de que se presente un accidente de esta naturaleza, se propone una medida correctiva consistente en las siguientes actividades:
 1. Apagar la maquina del problema.
 2. Cancelar la fuga de aceite.
 3. Reparar la manguera, tubo o conexión.
 4. Recoger el suelo contaminado con aceite.
 5. Colocar el aceite contaminado en tambor de 200 L.
 6. Enviar el tambor al almacén temporal de residuos peligrosos instalado en la planta de sacrificio de animales.
 7. Enviar a disposición el suelo contaminado antes de 6 meses.

Calidad del Aire y Ruido

En virtud de no identificarse receptores humanos, vegetación, ni de fauna silvestre y que el proyecto tiene el potencial de darle cumplimiento a los niveles máximos permitidos por la reglamentación ambiental aplicable para partículas suspendidas totales y PM₁₀, gases de combustión y ruido, no se presentan medidas adicionales. Sin embargo se proponen las siguientes medidas de control y prevención de impactos:

- Como medida de control de la calidad del aire, durante la preparación del suelo y construcción se aplicarán riegos sobre la superficie del suelo a fin de evitar la generación y emisión de polvos fugitivos.
- Como medida de control de la calidad del aire, durante la preparación del suelo y construcción se propone la medición de densidad de humo en las emisiones de gases de combustión de la maquinaria de construcción
- Durante la fase de operación y mantenimiento se propone la medición anual de ruido perimetral

Paisaje

A pesar de que el paisaje no contiene elementos silvestres, sino que representa uno sujeto a la dinámica de industrialización del área, se propone que este sea reforzado por medio de las medidas de compensación propuestas para la compensación de la vegetación, suelo y calidad del aire a afectar.

Demografía

Para este elemento y considerando que no se identifican asentamientos humanos a distancias a las cuales se puedan identificar receptores, no se proponen medidas de mitigación o correctivas. Sin embargo las medidas de prevención propuestas en relación la calidad del aire y ruido están orientadas a asegurar la salud de la población.

VI.2 Impactos Residuales

Una vez adoptadas las varias medidas de mitigación, control, prevención y protección propuestas, no se identifican impactos residuales a la vegetación, ni a la fauna, ya que ninguno de estos elementos ambientales existen en el sitio propuesto en condiciones necesarias que permitan un desarrollo propicio permanente.

VI. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. Pronóstico del Escenario.

El escenario futuro del manejo y aprovechamiento de los raquíuticos recursos naturales del área seguirá siendo influenciado por el desarrollo urbano e industrial de la ciudad de Hermosillo. El uso de estos recursos se desarrollará primeramente en las áreas cercanas a la mancha urbana actual extendiéndose hacia las únicas áreas aun no aprovechadas localizadas al oriente del sitio del proyecto. La limitante más grande para este desarrollo y el uso de los recursos naturales del área con la tecnología actual es la disponibilidad de agua.

La alternativa de no realizar el proyecto y como consecuencia evitar los impactos ambientales manifestados trae como consecuencia la posible cancelación de un proyecto que ofrece por sí mismo una medida de mitigación a la calidad del agua residual en la descarga de la ciudad. Sin la realización del proyecto la promotora continuará aportando al alcantarillado municipal una carga orgánica equivalente a 2 toneladas diarias de Demanda Bioquímica de Oxígeno.

Desde el punto de vista ambiental no se justifica la decisión de mantener inalterados los raquíuticos manchones de vegetación arbustiva del sitio, por lo que se propone que el proyecto sea aprobado, ya que los impactos negativos a generar son de mucha menor intensidad y consecuencia que los impactos positivos a generar por el proyecto.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental consistirá en la supervisión de la ejecución de las medidas correctivas y preventivas planteadas. Se proponen las siguientes actividades de vigilancia por un tercero ajeno a la empresa promovente.

Fase de Preparación del Sitio y Construcción

1. Instalación de letrinas y tambores de 200 L,
2. Medición de niveles de ruido
3. Muestreo y determinación de partículas PST y PM₁₀
4. Verificar la instalación de la membrana impermeable en las lagunas

Durante la fase de operación del proyecto

1. Monitorear la calidad del aire ambiente, incluyendo ruido perimetral.
2. Monitorear el manejo ambientalmente adecuado de los lodos

Otros

Verificar el cumplimiento de los términos y condiciones de las autorizaciones en materia de impacto ambiental de nivel federal, estatal y municipal.

VII.3 Conclusiones

El proyecto tiene como objeto aumentar el nivel de depuración de las aguas residuales de la planta de sacrificio y empacado de cárnicos de la promovente. Este proyecto es de bajo impacto al suelo y a la calidad del aire y no se identifican impactos significativos, ni residuales a la vegetación o la fauna silvestre, ni a la calidad del aire. Además no existen receptores humanos que podrían verse afectados por el proyecto, aunque este tiene el potencial de darle cumplimiento a la normatividad aplicable en materia de calidad del aire y ruido.

De esta forma y considerando que el proyecto en sí mismo constituye una medida de prevención y control de la contaminación ambiental para la ciudad de Hermosillo y que no se identifican impactos significativos y que el único impacto residual identificado es de tipo restaurable y compensable, se considera que el proyecto es ambientalmente viable y se recomienda su desarrollo aplicando las medidas preventivas, de restauración y de verificación propuestas.

VII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTEN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1. Formato de Presentación.

Se integran los necesarios para su entrega, tanto en formato duro como electrónico. Así mismo se presenta el resumen del proyecto

VIII.1.1. Planos Definitivos.

Se presentan en anexos citados

VIII.1.2. Fotografías.

Se presentan en el cuerpo del texto

VIII.1.3. Videos.

No se elaboraron

VIII.1.4. Listas de Flora y Fauna.

Se integran al cuerpo del texto

VIII.2 Otros Anexos

No se presentan anexos distintos a los citados

VIII.3. Glosario de Términos

Se usaron los términos definidos por la guía

VIII.1.5. Bibliografía.

- | | |
|--------|---|
| APPISA | Niveles de Ruido Perimetral y de Maquinaria de Construcción en el Relleno Sanitario de Hermosillo, Sonora. APPISA, Ingeniería Ambiental. Hermosillo, Sonora. 2004. |
| APPISA | Determinación de Partículas Suspendedas Totales y Plomo en Aire Ambiente. Reporte para Promoción Nayar, S.A. de C.V. APPISA, Ingeniería Ambiental. Hermosillo, Sonora. 2005 |
| EPA | Exhaust and Crankcase Emission Factors for Non-Road Engine Modeling-Compression-Ignition. Environmental Protection Agency. Air and Radiation Office. USA. 2002 |



MARAMA	Fugitive Dust Construction Area Source Category Calculation Methodology Sheet. Mid Atlantic Regional Air Management Association. Baltimore MD USA. 2004
INEGI	Carta Topográfica, Escala 1:250 000. Hermosillo
INEGI	Carta Geológica, Escala 1:250 000, Hermosillo
INEGI	Carta Edafológica, Escala 1:250 000, Hermosillo
INEGI	Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, Escala 1:250 000, Hermosillo