



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR
“RESIDUOS PELIGROSOS”
MODALIDAD: PARTICULAR

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

I.1 PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto.

“Planta de tratamiento de efluentes industriales contaminados con Residuos Peligrosos, Trituración de lámparas fluorescentes y Tratamiento de lodos”.

I.1.2 Ubicación del proyecto.

Boulevard República #1224, Colonia Villa Fuente, C.P. 26090, en el municipio de Piedras Negras, Coahuila de Zaragoza.

IMAGEN TOMADA DE GOOGLE EARTH



De acuerdo con el uso de suelo, la superficie total del predio es de = 8,643.00 m²

Coordenadas del Predio Total

PUNTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COORDENADAS UTM Datum WGS84 (Zona 14 R)	
	LATITUD	LONGITUD	ESTE	NORTE
1	28°39'48.03" N	100°33'52.40" O	347014.36	3171688.68
2	28°39'47.06" N	100°33'55.96" O	347013.83	3171661.17
3	28°39'44.61" N	100°33'55.08" O	347036.78	3171585.35
4	28°39'45.71" N	100°33'51.48" O	347134.75	3171618.16

I.1.3 Tiempo de Vida Útil del Proyecto.

25 años.

I.1.4 Duración Total.

25 años.

I.1.5 Presentación de la documentación legal.

Se adjuntan los siguientes documentos legales **Ver Anexo 1:**

1. Acta Constitutiva de Promotora Ambiental de la Laguna S.A. de C.V.
2. Poder Notarial del Representante Legal.
3. Identificación Oficial del Representante Legal.
4. Copia del Registro Federal de Contribuyentes.
5. Contrato de Arrendamiento del Predio y Adendum.
6. Autorización de la SEMARNAT No. 05-25-PS-II-04D-11-2011 del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos.

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

Promotora Ambiental de la Laguna, S.A. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

PAL940723AG12.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED]

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Boulevard República #1224, Colonia Villa Fuente, C.P. 26090, en el
municipio de Piedras Negras, Coahuila de Zaragoza.

Tel: (878) 786 1290.

Correo electrónico: [REDACTED]

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 Nombre o razón social

PROMOTORA AMBIENTAL, S.A.B. DE C.V.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

PAM-911126-5SA

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

VER ANEXO 2

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

Este proyecto consiste en la adecuación de las instalaciones del Centro de Acopio que cuenta con la autorización de SEMARNAT No. 05-25-PS-II-04D-11-2011 para el tratamiento y reciclaje de los residuos peligrosos que se reciben en el mismo mediante los siguientes procesos.

- A.** Planta de tratamiento de efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos.
- B.** Trituración de lámparas fluorescentes.
- C.** Tratamiento de lodos.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El desarrollo del presente proyecto es debido al crecimiento de las actividades industriales en nuestro país, el cual ha causado un incremento en la generación de residuos peligrosos. Actualmente se tiene la necesidad debido a la demanda por parte de los clientes generadores de residuos peligrosos hacia los prestadores de servicios para el manejo de sus residuos es así como se proporcionan alternativas adicionales a las ya establecidas para el manejo de manera local.

Dentro del estado de Coahuila de Zaragoza y en sus estados colindantes, existen empresas de diversos giros ya establecidas, las cuales generan dentro de sus residuos peligrosos, efluentes o residuos líquidos industriales como parte de sus actividades productivas.

El proceso de tratamiento está proyectado para recibir diferentes tipos de efluentes industriales catalogados como residuos peligrosos de parte de las empresas generadoras, con el objetivo de cumplir los parámetros establecidos en la NOM-

002-SEMARNAT-1996, *Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.* Una vez finalizado el tratamiento al efluente industrial contaminada con residuos peligrosos, se realizará la descarga a la red de drenaje municipal bajo los parámetros establecidos dentro de la NOM-002-SEMARNAT-1996.

Las lámparas fluorescentes son consideradas residuos peligrosos por su contenido de vapor de mercurio, por lo cual se deben manejar adecuadamente para evitar la liberación del contaminante mencionado sobre el medio ambiente, el proceso de trituración de se llevará a cabo mediante un equipo que permite el rompimiento de lámparas y focos fluorescentes, de manera segura y controlada, captando en un entorno confinado el 99.99% de los vapores de mercurio liberados, por medio de una serie de filtros, evitará la dispersión de estos vapores por un mal manejo, además de reducir su volumen para el aseguramiento de un buen manejo.

Para el caso del tratamiento de los lodos contaminados, el tipo de manejo que se le da es la de un confinamiento controlado mediante su disposición final. Lo cual motiva que el enfoque del presente proyecto tenga como objetivo principal, el tratamiento de lodos considerados como residuos peligrosos mediante el proceso fisicoquímico.

II.1.2 Selección del Sitio

El proyecto “Planta de tratamiento de efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos, trituración de lámparas fluorescentes y tratamiento de lodos contaminados con residuos peligrosos”, se ubicará dentro del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos, el cual cuenta con autorización de la SEMARNAT No. 05-25-PS-II-04D-11-2011. Se establece dentro de este predio para brindar servicio a los clientes que ya se tienen establecidos en el estado.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

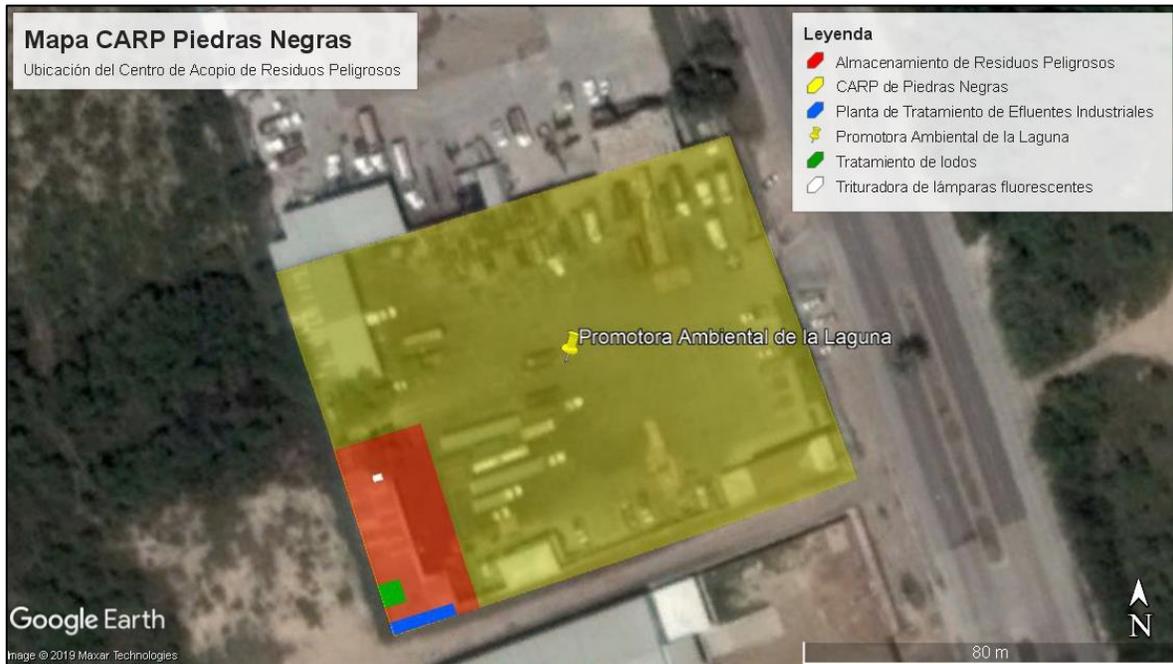
El proyecto se ubicará dentro del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos que tiene como domicilio sobre la Boulevard República #1224, Colonia Villa Fuente, C.P. 26090, en el municipio de Piedras Negras, Coahuila de Zaragoza.



Vista satelital de la ubicación del proyecto.

Coordenadas del CARP Piedras Negras, Coahuila.

PUNTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COORDENADAS UTM Datum WGS84 (Zona 14 R)	
	LATITUD	LONGITUD	ESTE	NORTE
1	28°39'48.03" N	100°33'52.40" O	347014.36	3171688.68
2	28°39'47.06" N	100°33'55.96" O	347013.83	3171661.17
3	28°39'44.61" N	100°33'55.08" O	347036.78	3171585.35
4	28°39'45.71" N	100°33'51.48" O	347134.75	3171618.16



Vista satelital de la ubicación del proyecto.

II.1.4 Inversión requerida

PROCESO	INVERSIÓN APROXIMADA
Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales (PTEI) contaminados con Residuos Peligrosos.	\$ 4,000,000.00 M.N.
Trituración de lámparas fluorescentes.	\$ 150,000.00 M.N.
Tratamiento de lodos contaminados.	\$ 2,000,000.00 M.N.
INVERSIÓN TOTAL	\$ 6,150,000.00 M.N.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

En el desarrollo del proyecto no se afectará la cobertura vegetal del sitio, ya que se llevará a cabo dentro de las instalaciones del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos con autorización de la SEMARNAT No. 05-25-PS-II-04D-11-2011.

A continuación, se presenta la tabla con las superficies en el área del predio.

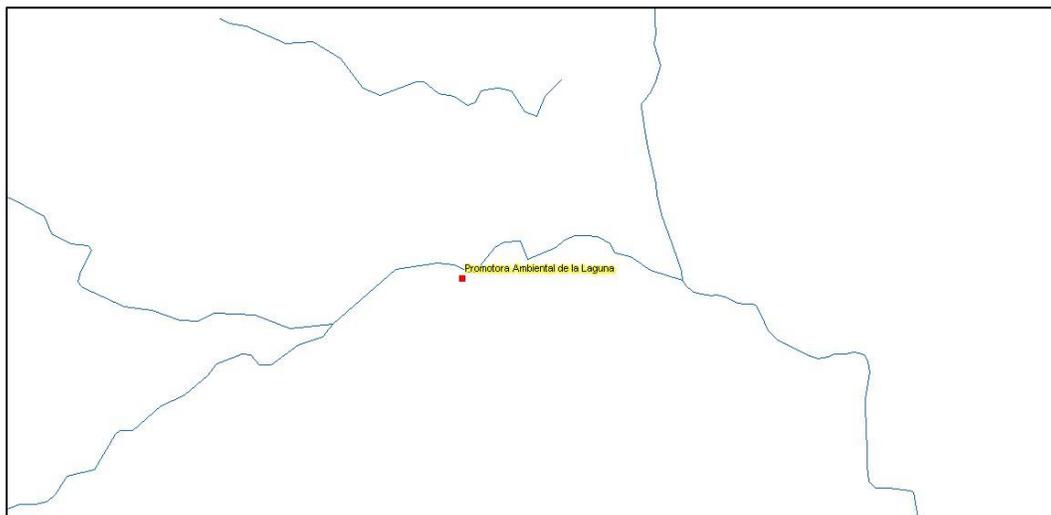
Descripción	Área para ocupar	Porcentaje respecto al área total del predio
Superficie total del predio	8,643 m ²	100.00 %
Superficie de la trituradora de lámparas	1 m ²	0.011 %
Superficie de la Planta de Tratamiento	35 m ²	0.404 %
Superficie del área de tratamiento de lodos	23.04 m ²	0.270 %

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

Actualmente el predio cuenta con el uso de suelo para Acopio y Tratamiento de Residuos de Manejo Especial, Estacionamiento de Unidades, Área de Lavado, Centro de Acopio de Residuos Peligrosos y Tratamiento y Reciclaje de Residuos Peligrosos con número de oficio: N° DU/250/19 y expediente N°0P/250/19-US expedido el 24 de junio del 2019 por la Dirección de Planeación, Urbanismo y Obras Públicas en el municipio de Piedras Negras, Coahuila de Zaragoza. **VER ANEXO 3**

El uso de suelo actual en la zona del proyecto es de tipo comercial.

De acuerdo con la capa SHP “Cuerpos de Agua” de la cartografía del INEGI, la corriente de agua más cercana es un arroyo del tipo perenne el cual se encuentra a 250 metros de las instalaciones, pero no representa riesgo alguno.



Capa SHP "Cuerpos de Agua" de la cartografía del INEGI.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Disponibilidad de servicios básicos

Dentro de la zona del proyecto se encuentran los servicios primarios tales como: alumbrado público, servicio de internet, servicio de telefonía, acceso por vialidades pavimentadas, servicios médicos, entre otros.

Vías de acceso

La vialidad principal a las instalaciones es por el Boulevard República.

Energía eléctrica

El servicio es proporcionado por Comisión Federal de Electricidad.

Agua potable

Se cuenta con servicio de agua potable suministrada mediante la red estatal.

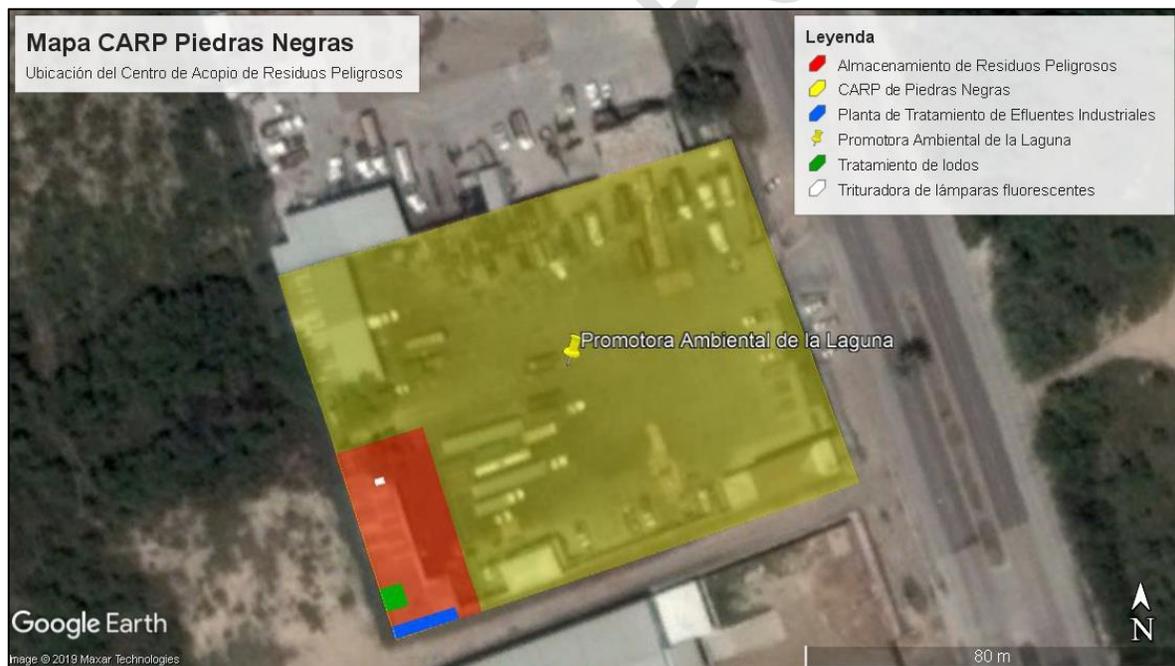
Drenaje

Se cuenta con drenaje en el predio para el comedor y los servicios sanitarios.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 Descripción de obras principales del proyecto

El sitio en donde Promotora Ambiental de la Laguna S.A. de C.V., pretende llevar a cabo el proyecto de tratamiento y reciclaje de residuos peligrosos como el tratamiento de efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos, trituración de lámparas fluorescentes y el tratamiento de lodos contaminados con residuos peligrosos, los cuales son recibidos en el centro de acopio que actualmente cuenta con la autorización de la SEMARNAT No. 05-25-PS-II-04D-11-2011, por lo cual, el desarrollo de este nos permitirá reducir el volumen de los residuos peligrosos en estado líquido que se reciben mediante un proceso fisicoquímico, así como también otros procesos que aplicarán el principio de valorización de los residuos.



Vista satelital del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos de Piedras Negras.

II.2.1.1 Datos particulares

A. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS.

La recepción de los efluentes contaminados con residuos peligrosos procedentes de nuestros clientes generadores de residuos peligrosos, serán en los tanques de almacenamiento de diferentes capacidades para posteriormente someterlos a tratamiento.

El proceso fisicoquímico consiste en un sistema de clarificación para el tratamiento de los efluentes, en donde se lleva a cabo la coagulación – floculación, con el objetivo principal de reducir los sólidos suspendidos, grasas y aceites, entre otros.

Para la remoción de contaminantes y precipitación de metales formando su hidróxido insoluble, la planta contará con un precipitador de metales.

Mientras que los lodos generados durante el proceso serán concentrados en un tanque espesador para que posteriormente pasen a través de un filtro prensa y finalmente puedan ser dispuestos libres de humedad.

El agua tratada resultado del proceso, se almacenará en un tanque de acero al carbón con capacidad de 2.5 m³, la cual cumplirá con la NOM-002-SEMARNAT-1996 y tendrá las características para ser descargada a la red municipal de drenaje.

B. TRITURACIÓN DE LÁMPARAS FLUORESCENTES

Para una mejor estrategia en las operaciones de segregación y consolidación de los residuos peligrosos, que son recolectados y transportados a la instalación del centro de acopio temporal, por la naturaleza de las lámparas fluorescentes por su fragilidad y gran espacio que ocupan al momento de integrar y consolidar los traslados a empresas para su destino final autorizadas, por lo anterior es necesario establecer medidas de manejo ambientalmente adecuadas para evitar emisiones, fugas o derrames al momento de segregar, minimizar y acondicionar la corriente de lámparas que contienen vapores de mercurio y que actualmente se transportan en tambores de 200 litros en el estado que se reciben y se requiere minimizar su tamaño para ser enviadas a empresas autorizadas por la SEMARNAT en un volumen 90% menor al original.

Para lograr lo anterior se propone integrar un dispositivo móvil de trituración de lámparas fluorescentes para su acondicionamiento y consolidación con un sistema de carbón activado que capte vapores de mercurio, elemento principal de las fugas o emisiones que se ocasionaría por la ruptura de una de estas, para su envío a empresas de destino final autorizadas.

El proceso consiste en una actividad de separación o segregación física simple a través de capturar uno de sus componentes sin que se elimine la característica que lo hace peligrosos, como lo es el gas mercurio contenido en las lámparas.

El método de separación o segregación es un proceso de trituración en seco de las lámparas en condiciones de presión atmosférica negativa y sistema de filtrado que capta los gases liberados (mercurio).

C. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DE LODOS.

Este proceso desempeña un papel fundamental para la separación de los diversos contaminantes que normalmente se encuentran en los diferentes procesos industriales favoreciendo principalmente en la remoción de hidrocarburos, precipitación de metales mediante las reacciones de neutralización y oxidación química. Los lodos contaminados procedentes de los diversos clientes generadores de residuos peligrosos para posteriormente ser procesados en la planta de tratamiento.

El procesamiento físico – químico que se le dará a los lodos recibidos como residuos peligrosos, se llevará a cabo con el objetivo de estabilizarlos para eliminar la característica de peligrosidad y darles un manejo adecuado a las características finales del proceso.

Los lodos que serán destinados al tratamiento en esta planta serán clasificados previamente por técnicas analíticas en el laboratorio para identificar su composición y de acuerdo con las características presentadas, será el método de tratamiento que se emplearán.

Pudiendo tratarse de lodos que contengan: hidrocarburos, metales, metales pesados, ácidos, álcalis, residuos de pinturas, detergentes, sustancias orgánicas.

El producto resultado del proceso estará en condiciones para ser dispuestos como residuo de manejo especial en sitios autorizados por la autoridad competente.

Los residuos generados durante el proceso serán manejados y dispuestos de acuerdo con la normatividad vigente.

II.2.1.2 Capacidad de manejo de residuos peligrosos

La planta de tratamiento de efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos contará con una capacidad anual estimada de 3,494 toneladas al año.

Nombre del residuo conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-087-SSA1-2002	Otro nombre	Cantidad anual estimada de manejo (Ton/año)	Clave	Código de peligrosidad de los residuos											Características				
				C	R	E	T	Te	Th	Tt	I	B	M	Físicas	Químicas	Biológicas			
Líquidos residuales de proceso no corrosivos	Agua residual industrial contaminada con aceites solubles y refrigerantes	1,398	LR2				X										Líquido	pH: 6-8 Soluble en agua	NA
Líquidos residuales de proceso no corrosivos	Agua residual contaminada con solventes, pinturas, tintas	70	LR2				X										Líquido	pH: 6-8 Soluble en agua	NA
Líquidos residuales de proceso no corrosivos	Agua industrial contaminada con metales pesados	70	LR2				X										Líquido	pH: 6-8 Soluble en agua	NA
Líquidos residuales de proceso corrosivos	Agua residual industrial contaminada con pH ácido	70	LR1	X													Líquido	pH: 1-5 Soluble en agua	NA
Líquidos residuales de proceso no corrosivos	Agua residual industrial contaminada con pH alcalino	140	LR2				X										Líquido	pH: 10-14 Soluble en agua	NA
Líquidos residuales de proceso no corrosivos	Agua residual industrial contaminada con hidrocarburos no solubles	1,747	LR2				X										Líquido	pH: 6-8 Soluble en agua	NA
Gran total de toneladas a tratar al año		3,494 ton																	

Por lo tanto, la planta de tratamiento de efluentes industriales operará en 2 turnos diarios de 8 horas cada uno, generando una cantidad de residuos a tratar de 11.2 m³ por día.

B. TRITURACIÓN DE LÁMPARAS FLUORESCENTES

LISTADO DE RESIDUOS A RECICLAR	DESCRIPCION													CANTIDAD DE RESIDUOS A MANEJAR				
	Clave	Código de peligrosidad de los residuos											Características			GRUPO REACTIVO NOM-054-SEMARNAT-1994	CANTIDAD ANUAL ESTIMADA DE MANEJO (TON/AÑO)	
		C	R	E	T	Te	Th	Tt	I	B	M	Físicas	Químicas	Biológicas				
Lámparas fluorescentes	RPM/06				X									Sólido	N/A	N/A	3	5 ton

C. TRATAMIENTO DE LODOS

LISTADO DE RESIDUOS A RECICLAR	DESCRIPCION													CANTIDAD DE RESIDUOS A MANEJAR			
	Clave	Código de peligrosidad de los residuos											Características			CANTIDAD ANUAL ESTIMADA DE MANEJO (TON/AÑO)	
		C	R	E	T	Te	Th	Tt	I	B	M	Físicas	Químicas	Biológicas			
Lodos alcalinos, lodos con sustancias jabonosas	RP7/51	X												Semi Sólido	• pH: 9 – 13	N/A	436.80
Lodos ácidos, Lodos con celulosa	RP7/51	X												Semi Sólido	• pH: 3 - 5	N/A	436.80
Lodos con contenido metálico y de galvanoplastia	L3, RP 4/03	X			X									Semi Sólido	• pH: 8 - 13	N/A	655.20
Lodos aceitosos	L6				X									Semi Sólido	• pH: 6 - 8	N/A	2,184.00
Lodos de planta de tratamiento de aguas	L7				X									Semi Sólido	• pH: 6 - 8	N/A	502.32
Lodos de pinturas	L5				X									Semi Sólido	• pH: 6 - 8	N/A	502.32
Gran total de toneladas a tratar al año																	4,717.44 ton

Para el tratamiento de lodos, la planta contará con un turno laboral de 24 horas por 26 días al mes, por tanque cuenta con una capacidad de 7.56 ton/turno, que esto equivale en ambos tanques a 15.12 ton/turno, generando al año 4,717.44 toneladas.

II.2.2 Programa General de Trabajo

Se presentan fechas aproximadas en que se realizará la instalación de los equipos. El proyecto se pretende poner en operación el mes de mayo del 2020. Se menciona la etapa de abandono una vez cumpliendo la vida útil del equipo (25 años).

Actividades	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planeación	X	X										
Proyectos de Ingeniería	X	X										
Estudios técnicos	X	X										
Gestión de permisos	X	X	X									
PREPARACIÓN DEL SITIO												
Visita de verificación en el área de instalación de los equipos			X	X								
Adecuación y limpieza del sitio				X								
Transporte de material y equipos				X	X							
CONSTRUCCIÓN												
Construcción estructuras, soporteria, dique de contención y fosas para lodos.					X	X						
Instalación de equipos							X	X				
Instalación eléctrica								X	X			
Instalación de tubería								X	X			
Instalación eléctrica al tablero principal de control del proyecto.									X			
Pruebas operativas de pre-arranque									X			
OPERACIÓN												
Recepción de los residuos peligrosos										X	X	X
Tratamiento de los residuos peligrosos										X	X	X
Limpieza y mantenimiento de las instalaciones y equipos										X	X	X
ABANDONO												
Desmantelamiento de equipos e instalaciones	X	X										
Limpieza de las instalaciones y restauración ecológica del sitio		X	X	X	X	X	X	X				

II.2.3 Preparación del sitio

El proyecto se ubicará dentro de las instalaciones del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos, el cual tiene como domicilio sobre el Boulevard República #1224, Col. Villa Fuente, C.P. 26090, en el municipio de Piedras Negras, Coahuila.

No se requiere una preparación especial en el sitio, ya que éste se encuentra dentro del centro de acopio de residuos peligrosos con autorización por parte de SEMARNAT No. 05-25-PS-II-04D-11-2011. Se aprovechará la infraestructura existente como lo ES el tanque para la recepción de los efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos, se acondicionará el sitio para realizar la preparación de la estructura, tuberías, tanques y soportería correspondiente.

Las instalaciones del centro de acopio de residuos peligrosos se encuentran habilitadas con piso de concreto armando de alto espesor en toda la superficie, paredes de block en todo el perímetro, sistema fijo contra incendios y con cámaras de monitoreo por parte del personal de seguridad.

Para la operación de los equipos eléctricos del proceso de tratamiento (Planta de tratamiento de efluentes industriales, tratamiento de lodos y trituración de lámparas), se realizarán adecuaciones para la instalación eléctrica a prueba de explosivos.

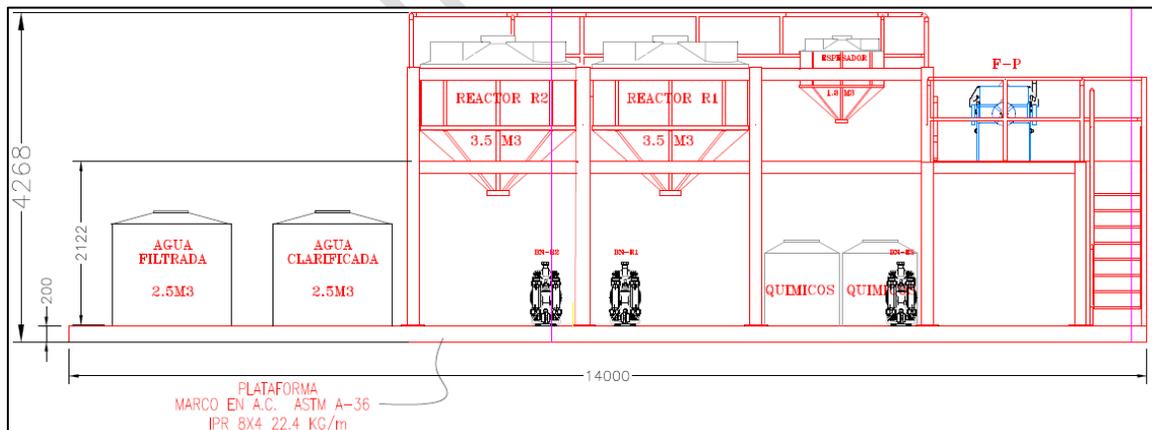
II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No se requieren obras y actividades provisionales para realizar el proyecto debido a que se desarrollará dentro de las instalaciones del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos de la Promotora Ambiental de la Laguna, S.A. de C.V.

II.2.5 Etapa de construcción e instalación de equipo

A. PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES

La generación de impactos al ambiente será mínima, se desarrollará en un área en donde se aprovechará la infraestructura ya existente en el centro de acopio de residuos peligrosos como es: 1 tanque de 30 m³ cuya función es la recepción de efluentes industriales contaminados, sobre esta área se realizará un acomodo para instalar una plataforma de acero al carbón – ASTM36 con dimensiones de 14 m x 2.5 m, la cual servirá como base para 2 tanques batch de 3.5 m³ cada uno, un tanque espesador de lodos con capacidad de 3.5 m³, un filtro prensa de 3 ft³, un tanque de agua tratada de 2.5 m³ y un tanque de agua clarificada de 2.5 m³ para reducir el porcentaje de humedad, además se contarán con dos diques de contención para la captación de derrames y limpieza, uno se encontrará en la planta de tratamiento de efluentes industriales con medidas de 9 m de largo y cuenta con una altura de 0.5 m, mientras que el segundo dique de contención abarcará las áreas para tratamiento de lodos, pinturas y solventes, lámparas y electrónicos, además del área en donde se almacenarán los residuos peligrosos con características ácidas y las baterías, este dique contará con una medida de 29.2 m de largo y altura de 0.5 m.

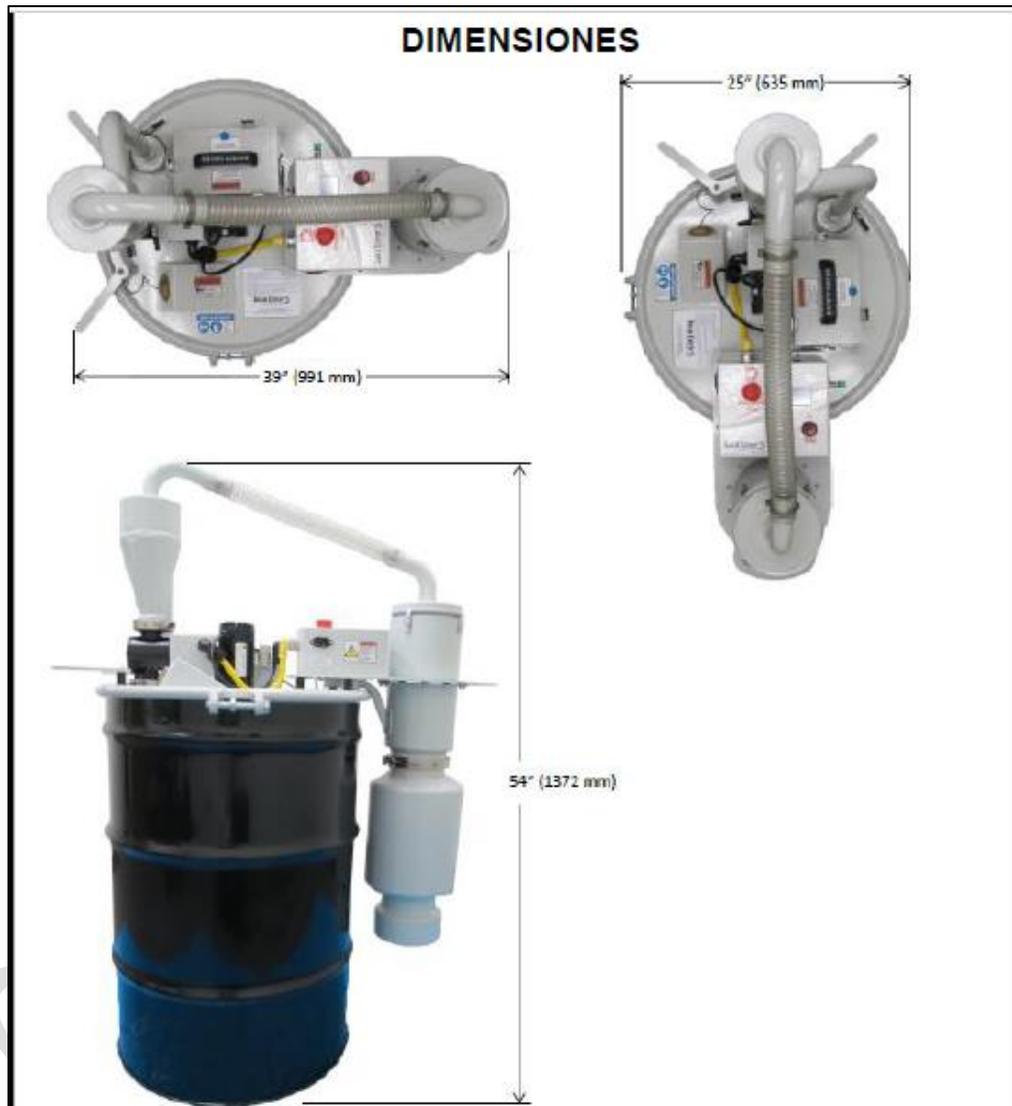


Representación de la plataforma de Acero al carbón.
 Medidas en milímetros (mm)

Cantidad	Equipo	Capacidad	Descripción
1	Tanques para recepción de agua contaminada (T1)	30 m ³	Fabricado con polietileno de alta densidad, con bombeo, agitación por recirculación y sensor de nivel tipo pera.
1	Tanque para almacenamiento de agua tratada (T5)	2.5 m ³	Fabricado en acero al carbón, con bombeo y sensor de nivel tipo pera.
2	Tanques Batch (TOL1 y TOL2)	3.5 m ³ cada uno	Fabricado en polietileno de alta densidad (1 batch y 1 secundario), con bombeo, agitación por recirculación y medición de pH.
1	Tanque para agua clarificada (T3)	2.5 m ³	Fabricado en acero al carbón, con bombeo, agitación por recirculación y sensor de nivel tipo pera.
1	Tanque espesador de lodos (TOL3)	1.3 m ³	Fabricado en polietileno de alta densidad, se instalará agitación, con bombeo hacia el filtro prensa.
1	Filtro prensa (FP-1)	3 ft ³	Fabricado en acero al carbón ASTM A-36, con pintura epóxica, cierre hidráulico manual.
1	Tanque (Filtro-lavado) (T4)	1 m ³	Polietileno de alta densidad, con bomba y sensor de nivel tipo pera.
1	Skid de dosificación: contiene		
3	-	-	Bomba dosificadora de ácido sulfúrico al 98%
2	-	-	Bomba dosificadora de sosa caustica al 48%
2	-	-	Bombas dosificadoras de rompedor (Stand-by)
2	-	-	Bombas dosificadoras de coagulante o precipitador de metales.
2	-	-	Bombas dosificadoras de floculante y deshidratador de lodos.
2	-	-	Agitadores para la preparación de floculante y floculante.
2	Tanques	450 L	Tanques de polietileno de alta densidad para la preparación de coagulante y floculante.
1	Filtro bolsa (FB-01)	90 gpm	Fabricado en PVC 7 x 32"
1	Filtros de carbón activado (FC-01)	10 ft ³	Media filtrante con válvula para retro lavarse por tiempo, flujo de servicio de hasta 33 gpm.
1	Tanque para retro lavados	2.5 m ³	Fabricado con polietileno de alta densidad, con bombeo para realizar los retro lavados del filtro de carbón activado.
1	Compresor	-	Para la alimentación de las bombas neumáticas (según se requiera).
1	Tablero de control	-	Tablero de control con PLC y pantalla touchscreen de 5" pulgadas para la operación del equipo.

B. TRITURACIÓN DE LÁMPARAS FLUORESCENTES

Se realizará la instalación del equipo triturador de lámparas de marca Bulb Eater 3, el cual ocupará un área de 1 m de ancho x 1 m de largo x 1.04 m de altura.



C. TRATAMIENTO DE LODOS

Se construirán dos fosas, las cuales servirán como almacenamiento de lodos, con una resistencia cada una de 350 kg/cm² y un espesor de 20 cm.

A continuación, se describe el área y las medidas de las fosas:

Fosa 1: 1.41 m x 1.41 m x 1.8 m = 3.57 m³, esta operará a un 90% de su capacidad de llenado, dando como resultado una capacidad volumétrica de 3.2 m³, asimismo soportará en peso (densidad promedio del lodo = 1.2 ton/m³), equivalente a 3.84 ton

Fosa 2: 1.5 m x 1.41 m x 2.5 m = 5.28 m³, esta operará a un 90% de su capacidad de llenado, dando como resultado una capacidad volumétrica de 4.75 m³, asimismo soportará en peso (densidad promedio del lodo = 1.2 ton/m³), equivalente a 5.7 ton.

Además, se realizarán las adecuaciones correspondientes para la instalación de los siguientes equipos:

Cantidad	Tipo	Capacidad	Descripción
2	Tanques cónicos	7m ³ cada uno	Fabricado en polietileno de alta densidad
2	Bombas	20 gpm	Para bombeo de lodos
1	Filtro prensa	3ft ³	Fabricado en acero al carbón ASTM A-36 con pintura epóxico, cierre hidráulico manual.
2	Agitadores	10,000 L	Fabricado en acero al carbón ASTM A-36 (incluye motor)
1	Equipo para hacer blocks	3000 pzs/8hrs	Fabricado en acero estructural (incluye motor 3hp trifásico).



Dimensiones: 2.5 m ancho x 1.2 m de largo

Equipo: Máquina blockera manual estática

Fabricada en acero estructural con desmolde manual.

Capacidad: 4 blocks de 15x20x40 o 4 blocks de 12x20x40 a una razón de 3000 blocks por turno de 8 horas.

Incluye motor trifásico de 3hp.

Materiales de muros, divisiones y pisos

Toda el área del centro de acopio de residuos peligrosos está cimentada sobre una plancha de concreto que tiene una resistencia de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ y que se encuentra en buen estado. Las canaletas y los cárcamos de contención para derrames en áreas de almacenamiento son construidos de concreto.

Estructuras u obras de ingeniería de la instalación para evitar liberación de los residuos y la contaminación al ambiente

El área de tratamiento se encontrará desprovista de cualquier tipo de conexión a drenaje. Como se mencionó anteriormente, el área de tratamiento y área de los tanques se montarán sobre una plancha de concreto que se encuentra en buen estado y contarán con un dique de contención evitando así cualquier derrame y limpieza adecuado del área.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

A. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS.

El proceso inicia recibiendo el efluente en contenedores, ya sea en tambores cerrados, totes cerrados u otro contenedor, en el andén de descarga y transportados mediante un montacargas a la zona de almacenamiento, en donde se verifica que se encuentren etiquetados correctamente con el nombre del generador, nombre del residuo, fecha de generación, característica del residuo y destinatario final. Posteriormente, se revisa su contenido para verificar el tipo de corriente residual recibida, para determinar a cuál tanque de almacenamiento se dispondrá. La descarga a los tanques se realizará mediante una bomba centrífuga.

En caso de que el efluente industrial contaminado con residuo peligroso se reciba por medio de un auto tanque, este pasa directamente al andén de descarga, donde se verifica su contenido y se envía dependiendo las características de la corriente al tanque correspondiente, de igual manera la descarga hacia al tanque de recepción será mediante una bomba centrífuga.

Instrucciones para el personal operativo:

1. Asegurarse de usar el equipo de protección personal adecuado, las herramientas y materiales necesarios.
2. Consultar al supervisor si requiere instrucciones especiales para el manejo de los residuos peligrosos recibidos.
3. Revisar el manifiesto de entrega, recepción y transporte comparando la información contenida con la documentación y los residuos recibidos.
4. Inspeccionar los recipientes para asegurarse de que no presenten anomalías, tales como: fisuras en las uniones, perforaciones, oxidaciones excesivas, fugas y deformaciones (golpes y/o presión excesiva).

5. En caso de discrepancias o cualquier anomalía se reportará el hecho al responsable del área para que se realicen las anotaciones que corresponda al manifiesto.
6. En caso de que el recipiente presente algún daño, el cual pueda causar un derrame, trasvasar el residuo a otro recipiente, el recipiente dañado se dispondrá como residuo peligroso.
7. Una vez recibidos, los residuos serán pesados en la báscula para registrar la información en la bitácora de entrada y salida de residuos peligrosos.
8. Los residuos peligrosos recibidos serán almacenados en el área designada y permanecerán ahí hasta que sean procesados.

Registro en bitácora de proceso

1. Registrar el ingreso de cada residuo en la bitácora de entradas diarias utilizando el formato correspondiente.
2. Diariamente se realizará un inventario de volúmenes en las áreas de almacenamiento y proceso, al inicio y al final del turno de trabajo.

OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES (PTEI) CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS.

El efluente industrial contaminado procedente del tanque de almacenamiento se ingresa a la planta de tratamiento mediante bomba centrífuga.

Se contará con dos tanques reactores (TOL-1 y TOL-2) de 3.5 m³ cada uno, destinados para tratar las diferentes corrientes almacenadas por medio del proceso de coagulación – floculación con las siguientes consideraciones:

-Las aguas almacenadas que contengan hidrocarburos y aceites solubles se someterán a un proceso de rompimiento de emulsión, la cual se hace mediante la dosificación de dos químicos des emulsificantes (ácido sulfúrico y CETA-403), la

acción de estos dos agentes son el romper y desplazar la película del agente emulsionante que rodea a la gota de agua (floculación), aumentando la tensión superficial y atracción entre las moléculas de agua propiciando la coalescencia (es el efecto para el hecho de que la gota producida tendrá un volumen igual, pero un área superficial más pequeña que la suma de las dos gotas originales, tal que esta gota tendrá una energía suficiente más baja, este estado es más deseable, lo que normalmente continua para formar esferas más grandes hasta que la fase total de aceite es separada del agua, así de esta manera se separa la mayor parte del aceite del agua, mismo que se recuperará debido a su valor energético. El aceite recuperado será manejado para reúso mediante una compañía autorizada para tal efecto, donde parte de su proceso consiste en limpiarlo para posteriormente introducirlo en un proceso que no requiere un aceite de alta calidad.

-Las aguas almacenadas cuyas características sean metales pesados y/o ácidas serán sometidas al tratamiento de coagulación – floculación.

*Para el caso de recibir aguas que contengan cromo hexavalente y en volúmenes menores a 4 m³ serán tratadas en cualquiera de los reactores TOL-1 o TOL-2.

*Si en algún momento se reciben aguas que contengan hierro, zinc, níquel, etc. Se precipitarán formando el hidróxido respectivo y podrán tratarse en los reactores TOL-1 o TOL-2 si los volúmenes son menores a 4 m³.

Los tanques reactor estarán fabricados en polietileno de alta densidad cada uno con agitación, medición de pH, bombeo y variador para regular las revoluciones de agitación. Los agitadores de los tanques serán del tipo engranado contarán con un motor trifásico de 2.0 HP. Todas las partes del cuerpo del agitador expuestas a humedecerse estarán fabricadas en acero inoxidable 304. La velocidad de salida que tendrá es de 350 rpm.

Los tiempos estimados de proceso dependerán del tipo de efluente a procesar.

Tipo de contaminante presente en el efluente de entrada a la planta	Tiempo estimado (hora) *Por reactor
Alcalinos *sin metales ni solubles.	1 - 2
Hidrocarburos no solubles, con fosfatos y sólidos suspendidos	2 - 3
Cromo y metales pesados	2 - 4
Aceites solubles, aceites de corte y enfriamiento	3 - 4

El proceso de coagulación – floculación consiste en la neutralización de las cargas presentes en el efluente, de tal manera que al desestabilizarse provocan la coagulación de las partículas, estas partículas coaguladas se engloban en partículas mayores mediante la adición de polielectrolitos, generalmente base poliácridamida, con el objeto de acelerar el proceso de sedimentación y separarlas en forma de lodos. Los químicos usados como coagulante pueden ser de uso genérico como las sales de aluminio o hierro, o productos de especialidad que son formulados para incrementar la eficiencia de remoción incluyendo la reducción de color en el agua tratada, así como mejorar el performance del proceso.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL TRATAMIENTO FÍSICO – QUÍMICO

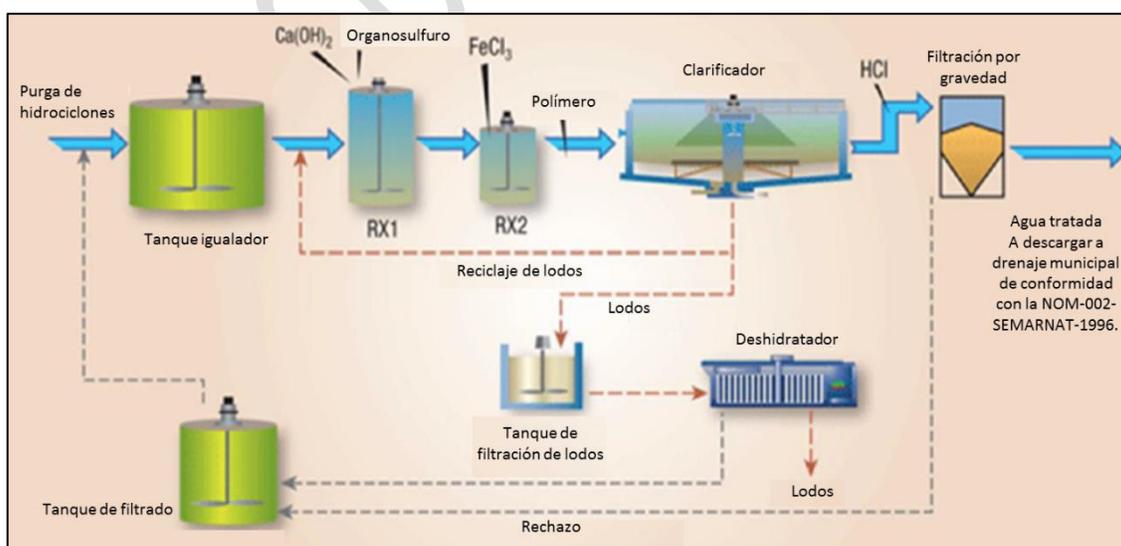
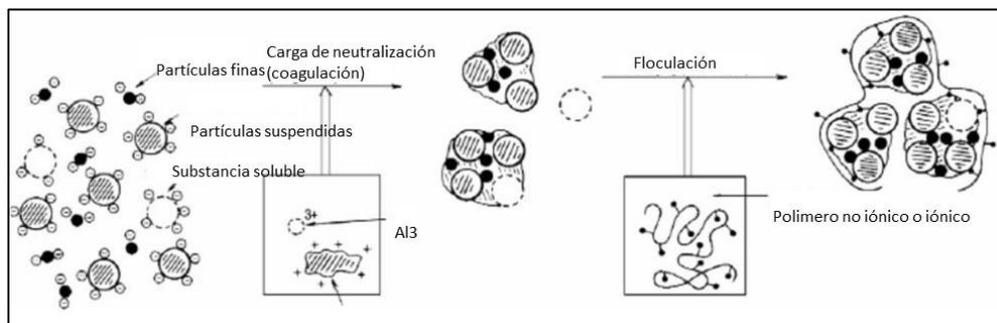


Diagrama esquemático del proceso de Coagulación - Floculación:



Este proceso se simula en laboratorio mediante la realización de pruebas de jarras, con el objeto de seleccionar la dosis óptima de coagulante y floculante, así como para predeterminar las condiciones de operación en campo, tal como ajuste de pH que juega un factor importante acorde al rango de operación del coagulante empleado. Teóricamente cuando el potencial Z es cero, se produce la coagulación, aunque existen excepciones acordes al tipo de agua a tratar.

Cuando en un proceso físico – químico conlleva la precipitación de metales esta precipitación se puede llevar a cabo acorde a las siguientes opciones:

1. Opciones para la precipitación de los metales en forma de hidróxido:

a) Usando cal.

I. Este proceso es eficiente pero complicado en la operación debido a la alta generación de lodos, por lo que no se considera por cuestiones ambientales.

b) Usando un álcali en conjunto con un coagulante:

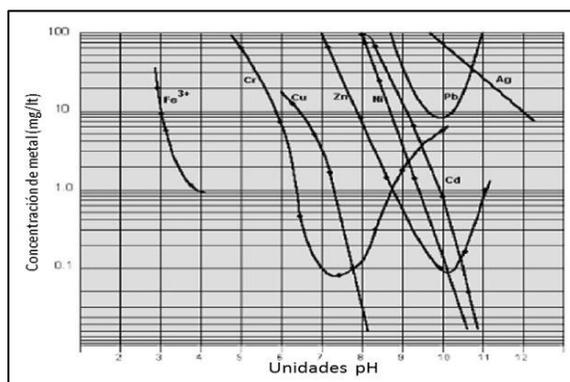
I. Este proceso es eficiente y la generación de lodos es menor debido a que el lodo generado es parte de los metales que se están removiendo sin considerar una fuente adicional de sólidos al proceso.

II. Se incluye la siguiente tabla de referencia para precipitación de los metales.

c) Usando precipitador de metales:

I. La modificación a la planta permitirá la operación con cualquiera de las 3 opciones de tratamiento, siendo la diferencia principal la generación de lodos, en el caso del uso de precipitadores de metal, permite obtener un efluente de mayor calidad generando menor volumen de lodo en masa seca.

II. En el uso de precipitadores se utilizará la línea comercial CETA MS-601.



Condiciones de operación

Presión: 1013mbares (760 mm Hg) = 1 atm.

pH: Valor entre 5.5 – 10.0

Temperatura: 20°C – 22°C

Para el caso del uso del precipitador se recomienda operar la planta bajo estos niveles:

Metal	Ppm CETA MS-601 requeridas por cada ppm. De metal.
Cadmio (Cd ⁺²)	2.5
Cobalto (Co ⁺²)	4.9
Cromo (Cr ⁺⁶)	8.3
Cobre (Cu ⁺²)	4.4
Fierro (Fe ⁺²)	5.1
Mercurio (Hg ⁺²)	1.4
Niquel (Ni ⁺²)	4.8
Plomo (Pb ⁺²)	1.4
Zinc (Zn ⁺²)	4.4

Los lodos generados en el sistema de Clarificación se deshidratan en un filtro tipo Belt Press (prensa tipo cinto), tipo prensa o centrífuga según la naturaleza de este, donde la humedad de la torta está en función de la eficiencia del equipo y del producto químico usado para mantener un drenado con la menor turbidez posible, provocando el drenado de lodos en forma eficiente.

La eficiencia de la deshidratación depende del tipo de polímero usado y del equipo de deshidratación de se tenga. A continuación, se exponen las características de los equipos más comunes.

Tipo de hidratador		Centrifugo	Cinturon de presión	Tornillo de presión	Filtro de presión	Filtro de vacío
Tipo de agente de dosificación y deshidratación	Lodo organico	Polimero 0.8 - 1.5	Polimero 0.4-1.0	Polimero 0.6-1.2	FeCl ₂ aproximadamente 1.0 y Ca (OH) ₂ 30-40	FeCl ₂ aproximadamente 1.0 y Ca (OH) ₂ 30-40
	Lodo inorganico	Polimero 0.2-0.5	Polimero 0.1-0.4	Polimero 0.1-0.5	Ca(OH) ₂ o no Dosificación química	Ca(OH) ₂ o no Dosificación química
Contenido de humedad de la torta (Lodo organico) (%)		75-85	70-82	65-80	55-70	75-85
SS rango de recuperación (Lodo organico) (%)		95-99	90-98	85-95	95-99	90-98
Ventajas		Facil operación de control Facil instalación en el area	Relativamente bajo contenido de humedad Facil monitoreo de condiciones deshidratación Bajo consumo electrico y de quimicos	Relativamente bajo contenido de humedad	Bajo contenido de humedad	—
Desventajas		Relativamente alto contenido de humedad Operación con mucho ruido Relativo alto consumo de electricidad	Relativa dificultad para inyectar quimicos	Bajo SS recuperación de rango	Alto costo de instalación Diificultad para operación Alto contenido inorganico SS	Relativamente alta contenido de humedad Alto contenido inorganico SS
Tipo de lodo adecuado para ser tratado		Lodos provenientes de residuos de agua industrial, residuales, sólidos	Lodos provenientes de residuos de agua industrial, residuales, sólidos	Lodos provenientes de residuos de agua industrial de fabricas de pasta y papel, residuales, sólidos	Lodos de aguas residuales, lodos inorganicos, etc.	Lodos de aguas residuales, lodos inorganicos, etc. Recuperación de valorizables de filtrado

La planta estará habilitada con un skid de dosificación para el proceso de rompimiento de emulsiones, coagulación, floculación, compuesto por lo siguiente:

- 3 bombas dosificadoras para la dosificación de ácido sulfúrico al 98%.
- 2 bombas dosificadoras para la dosificación de sosa cáustica al 48%.
- 2 bombas dosificadoras para la dosificación de rompedor (Stand-By).
- 2 bombas dosificadoras para la dosificación de coagulante o precipitador de metales.
- 2 bombas dosificadoras para la dosificación de floculante y deshidratador de lodos.
- 2 agitadores para preparación de rompedor de emulsión, floculante y deshidratador.
- 2 tanques de polietileno de alta densidad para la preparación de coagulante y floculante.

Los agitadores de los tanques de preparación de químicos de proceso serán del tipo engranado, el cual contará con un motor trifásico de 0.5 HP. Todas las partes del cuerpo del agitador expuestas a humedecerse estarán fabricadas en acero inoxidable 304. La velocidad de salida que tendrá es de 350 rpm.

Los lodos generados del proceso de clarificación en ambos reactores serán enviados a un tanque espesador (TOL-3) con el objeto de concentrarlos para posteriormente deshidratarlos en el filtro prensa (FP). Dicho tanque será de una capacidad de 1.3 m³, fabricado en polietileno de alta densidad y contará con bombeo hacia el filtro prensa.

El filtro prensa será tipo Belt Press, tipo prensa o centrífuga según la naturaleza de este. Con una capacidad de 3 ft³ fabricado en acero al carbón ASTM A-36 con pintura epóxica y el cierre será manual.

Se contará con un tanque (T4) fabricado en polietileno de alta densidad y capacidad de 1 m³, el cual estará habilitado con bomba y sensores de nivel tipo pera. En éste se almacenará la humedad drenada del filtro prensa, para posteriormente enviarla hacia alguno de los tanques de inicio para reincorporarla al proceso.

Se contará con un tanque de 2.5 m³ de polietileno de alta densidad para almacenamiento del agua clarificada (T3). El agua proveniente de los reactores TOL-1 o TOL-2 pasará al tanque de agua clarificada para su almacenamiento y posterior filtración a través de un sistema de filtración por bolsa de 20 micras y siendo opcional el paso por el filtro de carbón activado dependiendo la naturaleza del agua. Dicho tanque contará con bombeo, agitación por recirculación y medidor del nivel.

A la salida del agua clarificada se contará con un filtro tipo bolsa (FB), fabricado en acero inoxidable 316 y un flujo de servicio de hasta 180 gpm. El filtro bolsa tiene como función la retención de los sólidos finos que arrastren del sistema de clarificación (TOL-1 y TOL-2) y evitar la sobresaturación del filtro de carbón activado. Este filtro podrá trabajar con tamaño de 20 o 50 micras.

Se contará con un tratamiento a base de carbón activado, el cual tiene por objetivo eliminar las sustancias orgánicas presentes en el agua tratada. Para la reducción de DQO soluble que no pueda eliminarse en el tratamiento físico – químico de coagulación – floculación.

La capacidad del filtro de carbón activado (FC-1) es de 10 ft³ de media filtrante con válvula para retro lavarse por tiempo. El cual contará con un flujo de servicio de 33 gpm y el tiempo de retención estimado a operar será de 5 minutos.

Se tendrá un tanque para retro-lavados (T10), el cual estará fabricado en polietileno de alta densidad, con una capacidad de 2.5 m³ y contará con bombeo para realizar los retro-lavados del filtro de carbón activado.

Finalmente, las aguas procedentes del filtro bolsa y filtro de carbón activado se almacenarán en el tanque de agua filtrada (T5) con capacidad de 2.5 m³, fabricado en polietileno de alta densidad, el cual contará también con bombeo y medidor de nivel. Para su posterior descarga a la red de drenaje municipal de conformidad con los parámetros establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996.

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES

Una vez que la planta se encuentre en operación se presentará el programa de mantenimiento preventivo de los equipos, en el cual se vinculan las siguientes actividades:

- *Verificación de escurrimientos y fugas en bombas centrífugas para el trasvase.
- *Cambio del sello mecánico de bombas de trasvase.
- *Drenado de compresor y cambio de válvula de seguridad.
- *Cambio de diafragma lodos.
- *Revisión de variadores de agitadores de tanques de pretratamiento y de tanques de químicos de proceso.
- *Reemplazo de mecanismos y diafragma a bombas dosificadoras de químicos de proceso.
- *Limpieza de membranas del filtro prensa.

B. TRITURACIÓN DE LÁMPARAS FLUORESCENTES

Para el desarrollo de una mejor estrategia en las operaciones de segregación y consolidación de los residuos peligrosos recolectados y transportados al centro de acopio. Debido a la naturaleza de las lámparas fluorescentes por su fragilidad y el espacio que ocupan, a la hora de integrar y consolidar los viajes a las empresas para su destino final, es necesario implementar medidas de manejo ambientalmente adecuadas para evitar emisiones, fugas o derrames al momento de segregar, minimizar y acondicionar la corriente de lámparas que contienen vapores de mercurio, éstas son transportadas en tambores metálicos de 200 L, por lo tanto se requiere establecer una alternativa para reducir su tamaño al 90% en el momento en que sean enviadas a empresas de destino final autorizadas por la SEMARNAT.

Para lograr lo anterior se propone integrar un dispositivo móvil de trituración de lámparas fluorescentes para su acondicionamiento y consolidación con un sistema de carbón activado que capta los vapores de mercurio, elemento principal de las fugas o emisiones que se ocasionaría por la ruptura de estas, para su envío a empresas autorizadas de destino final.

El proceso consiste en una actividad de separación o segregación física muy sencilla a través de capturar uno de sus componentes sin que se elimine la característica que lo hace peligroso, como lo es el gas mercurio contenido en las mismas. El método de separación o segregación es un proceso de trituración en seco de las lámparas en condiciones de presión atmosférica negativa y sistema de filtrado que capta los gases liberados (mercurio).

Promotora Ambiental de la Laguna, S.A. de C.V., recibe en su Centro de Acopio residuos peligrosos sólidos para ser consolidados y enviados a disposición final; en este caso se trata de lámparas fluorescentes, su manejo debe ser muy delicado para evitar que se quiebren y emitan los gases de mercurio al ambiente, la empresa

cumpliendo con los objetivos de valorización de los residuos, desarrolló el presente proyecto, que permitirá reducir su volumen y al mismo tiempo confinar los gases tóxicos que se puedan emitir a la atmósfera durante su manejo.

Recepción de lámparas provenientes del área de segregación.

Las lámparas que ingresan a la planta proveniente del proceso de segregación se colocan con mucho cuidado cerca de la tolva de alimentación previamente seleccionada para consolidar un lote para su posterior etapa.

Proceso de trituración de lámparas fluorescentes.

Es un proceso de trituración en seco de las lámparas en condiciones de presión atmosférica negativa y un sistema de filtrado de los gases liberados (mercurio) con carbón activado. Se prepara un lote de lámparas por uno solo o diferentes tamaños, las cuales pueden ser de hasta 2.4 metros de longitud, las cuales deben estar totalmente recubiertas, es decir que no presenten fracturas en sus partes.

El sistema Bulb Eater• 3 no sólo tritura lámparas fluorescentes de cualquier longitud, tubos en U y CFL´s en material reciclable 100%, sino también captura más 99.99% de los vapores liberados. El sistema va montado sobre un tambor de 200 litros (55 galones), puede recibir hasta 1350 lámparas fluorescentes de 2.40m (4'). Con un proceso de cinco etapas de filtrado elimina vapores y partículas peligrosas. Un estudio reciente mostró niveles no detectables de vapor de mercurio después de la trituración de 1700 lámparas.

El sistema cuenta con un panel de control digital que proporciona al operador una seguridad adicional mediante el control de diversos aspectos de la máquina para garantizar la mejor seguridad de la operación. Además, el sistema cumple con OSHA y ACGIH, libera espacio valioso de almacenaje, normalmente lleno de cajas

o tambos con lámparas usadas intactas y reduce costos de manejo; normalmente reduce los costos de reciclaje por 50% o más.



Los controles en el sistema con Intelli Technology cuentan con múltiples puntos de detección que ayudan al diagnóstico de la máquina y al mantenimiento para el cambio de filtros.

1. Potente motor CD aplasta lámparas de 0.9 m a 2.4 m (1' a 8') de largo en menos de un segundo.
2. Los tubos de entrada son intercambiables y se ajustan para todas las longitudes y diámetros de lámparas lineales. Con un menor ángulo y altura de entrada mejoran la comodidad del operador.
3. Panel de control digital con pantalla digital LCD y códigos de autodiagnóstico por falla.

4. Conducto para alimentación de tubos en U/CFL extraíble permite cualquier tamaño de lámparas fluorescentes.

5. Nuevo sistema de filtrado de 5 etapas:

- Separador ciclónico filtra la mayoría de las partículas de regreso al tambo.
- 2° etapa el filtro cartucho mejorado atrapa las partículas finas.
- 3° y 5° etapa, el filtro HEPA doble acción reemplazable elimina las partículas.
- 4° etapa, filtro de carbón activado captura y neutraliza los vapores de mercurio liberados durante la trituration controlada de lámparas.

6. Un tambor de 200 L (55 galones) contendrá aproximadamente 1350 lámparas trituradas de 2.4 m (4') y así se reducen los requisitos de almacenamiento y manejo antes de su envío a reciclaje.

En el tambo se recolecta vidrio, plástico, metales (de los casquillos) y de los filtros polvo fluorescente con mercurio con una generación promedio de 13 toneladas de polvo por año.

El sistema de filtros garantiza que el triturador funcione con presión negativa y previenen el escape de vapor de mercurio contaminado, no admitido.

Instrucciones para el personal operativo

Antes de operar el equipo de trituración de lámparas se recomienda lo siguiente:

- Debe ser realizada en un área ventilada.
- Utilizar el equipo de protección personal: Lentes de seguridad, guantes anticorte y el uniforme adecuado completo.
- Identificar el tambor que contendrá las lámparas trituradas.
- Enroscar correctamente el tambo donde se encuentran las lámparas trituradas.

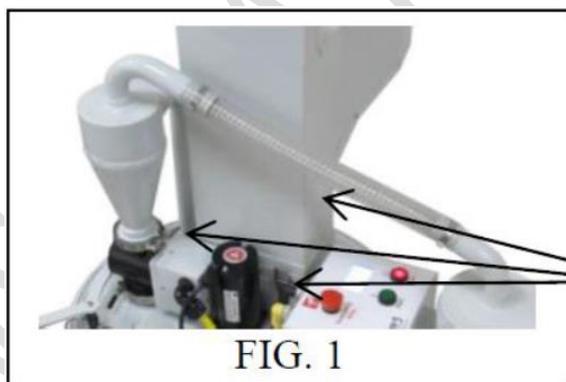
Procedimiento para la operación del equipo Bulb Eater 3.

Comunicar y que los operadores del equipo comprendan los riesgos potenciales, en páginas 24 a 29 del manual del fabricante del equipo y además completen el programa de entrenamiento online en: www.BulbEater3Training.com.

Nota: El equipo Bulb Eater 3 es inoperable hasta que se haya tomado el programa de entrenamiento. Los detalles para la activación del equipo serán mostrados una vez concluido el entrenamiento online.

Cuando se van a triturar lámparas tipo “U” y focos, primero remueva la cubierta de protección e inserte el conducto para éstas.

Asegurarse de fijar el conducto siempre mediante los 3 seguros que se localizan en la base, ver figura 1:



Las lámparas tipo “U” y focos fluorescentes, deberán triturarse siempre que se encuentra colocado este conducto.

El conducto para lámparas lineales puede permanecer acoplado en tanto la máquina no esté operando. Con el tapón colocado siempre. Si está operando la máquina para triturar focos fluorescentes, tape y selle la salida del tubo de entrada para lámparas lineales o bien, el orificio de acoplamiento para éste. Triture solamente 1 tipo de lámpara a la vez.

Procedimiento de operación para triturar lámparas lineales:

- ✓ Conectar el equipo y liberar el botón de paro de emergencia (E-STOP). El equipo desplegará 3 funciones en pantalla: Stopping, Dumping y Ready.
- ✓ Tome la salida de la conexión de tubo lineal.
- ✓ Presione el botón de encendido (START) cuando la pantalla se muestre la palabra “Ready”.
- ✓ Inserte firmemente 5 cm de la lámpara en la entrada del tubo y posteriormente suéltelo. NUNCA forzar la lámpara a entrar.

La máquina entrará en modo reposo cuando los contadores del ciclón tengan cero salidas, seguido de las 3 funciones en pantalla: **Stopping, Dumping y Ready.**

- ✓ Para continuar triturando presione el botón de encendido (START).
- ✓ Al terminar de triturar, presione el botón de paro (STOP), para detener el motor.
- ✓ Nuevamente la máquina mostrará las 3 funciones en el display: Stopping, Dumping y Ready.
- ✓ Cuando la pantalla indique Ready, presione el botón de paro de emergencia (E-STOP) y selle la entrada de lámparas lineales (Fig. 1).



Cuando la máquina no esté en uso, asegúrese que todas las entradas con que cuenta estén selladas (lámpara lineal, tipo “U” y focos fluorescentes”).

Antes de quitar la tapa: Espere 15 minutos posterior a que haya terminado el ciclo, para permitir que el polvo se asiente antes de abrir la tapa, para cambiar el tambo.

Notas: 1. Presionar el botón de paro (**STOP**), deberá ser completado previamente al presionar el paro de emergencia (**E-STOP**), cuando finalice el triturado de lámparas. Esto permitirá que el polvo sea desalojado del ciclón hacia el tambo.

2. Cuando se trituren lámparas lineales, asegúrese que el conducto para lámparas tipo “U” y focos no se encuentra puesto y el espacio donde se embona éste, cuenta con la cubierta de protección puesta.

Procedimiento de operación para lámparas tipo “U y focos fluorescentes:

- ✓ Conecte el equipo y libere el botón de paro de emergencia (**E-STOP**). El equipo desplegará 3 funciones en pantalla: **Stopping, Dumping y Ready**.
- ✓ Quite la cubierta protectora de la entrada del conducto para lámparas tipo “U” y focos y coloque el conducto sobre el mismo.
- ✓ Presione el botón de encendido (START), cuando en la pantalla se muestre “Ready”.

Trituración

Lámparas “U”

- ✓ Asegúrese que la cubierta de seguridad del conducto esté cerrada.
- ✓ Inserte la lámpara tipo “U” y déjela ir. No forcé la lámpara para entrar.

Focos fluorescentes

- ✓ Abra la cubierta de seguridad.
- ✓ Coloque los focos de manera individual si es que son grandes, o si son pequeños, los puede alimentar por pequeños lotes.

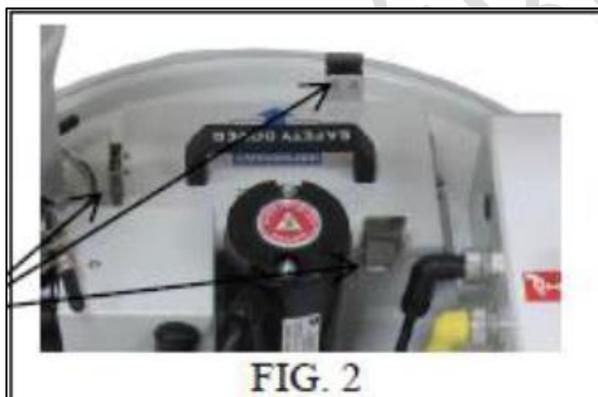
Focos fluorescentes

- ✓ Abra la cubierta de seguridad.
- ✓ Coloque los focos de manera individual si es que son grandes, o si son pequeños, los puede alimentar por pequeños lotes.

La máquina entrará en modo de reposo cuando los contadores del ciclón tengan cero salidas, seguido de las 3 funciones en pantalla: Stopping, Dumping y Ready.

- ✓ Para continuar triturando presione el botón de encendido (START).
- ✓ Al terminar de triturar, presione el botón de paro (STOP), para detener el motor.

Nuevamente la máquina mostrará las 3 funciones en display: Stopping, Dumping y Ready. Cuando la pantalla indique “Ready”, presione el botón de paro de emergencia (E-STOP) y selle la entrada de lámparas lineales (FIG 2).



Cuando la máquina no esté en uso, asegúrese que todas las entradas con que cuenta estén selladas (lámpara lineal, tipo “U” y focos fluorescentes”).

Antes de quitar la tapa: Espere 15 minutos posterior a que haya terminado el ciclo, para permitir que el polvo se asiente antes de abrir la tapa, para cambiar el tambo.

Notas: 1. Presionar el botón de paro (**STOP**), deberá ser completado previamente al presionar el paro de emergencia (**E-STOP**), cuando finalice el triturado de lámparas. Esto permitirá que el polvo sea desalojado del ciclón hacia el tambo. Deberá llevarse registro de inicio y término de llenado de tambo con lámparas trituradas en formato R24POP1-7.5

ATENCIÓN:

En cualquiera de los procedimientos, el tambo DEBE permanecer CERRADO en todo momento.

NO operar más de 1 tambo lleno por cada periodo de 8 horas.

Mantenimiento del equipo triturador de lámparas fluorescentes.**Modelo BE3**

Asegúrese que el Bulb Eater no esté operando y completamente apagado. Equipo de protección personal a utilizar: Lentes y guantes de seguridad cuando cambie cualquiera de los dos filtros.

Cuando el motor del triturador presente demasiadas vibraciones, deberá ser cambiado el ensamble de la cadena.

Cambio de filtros para modelo Bulb Eater 3

Deberá llevarse control de los cambios de filtros, en formato R24POP1-7.5.

- El filtro de la 1ª Etapa (Filtro ciclón): No necesita ser cambiado nunca.
- El filtro de la 2ª Etapa (filtro cartucho) debe ser cambiado cuando en pantalla del panel de control aparezca el código de falla No. 13.
- El filtro de la 3ª Etapa (filtro de alta eficiencia) debe ser cambiado cuando en pantalla del panel de control aparezca el código de falla No. 11.
- El filtro de la 4ª Etapa (filtro de carbón activado) requerirá cambio cuando se cumpla el tiempo de vida de 1500 hrs de trabajo. Deberá mostrarse en pantalla el código de falla No. 01.
- El filtro de la 5ª Etapa final (filtro de alta eficiencia) requerirá ser cambiado cuando aparezca en pantalla el código de falla No.09.

Los filtros usados deben permanecer en la caja azul de vacío junto a la unidad, ser sellados en un tambo llenos de lámparas rotas o en bolsa sellada para evitar que el mercurio se libere.

NUNCA DISPONER LOS FILTROS EN LA BASURA.

Residuos generados en el proceso

Dos tambores con filtros de carbón activado impregnado con Hg anualmente que se enviarán a confinamiento controlado.

Tambores con vidrio triturado, plástico, metales (de los casquillos) 5 ton/año que se enviarán a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su disposición final.

C. TRATAMIENTO DE LODOS

El tratamiento consiste en realizar un proceso fisicoquímico a los lodos recibidos en la planta, con el objeto de estabilizarlos para eliminar la característica de peligrosidad y darles manejo acorde a las características finales del proceso.

Los lodos serán clasificados previamente por técnicas analíticas en el laboratorio para identificar su composición y acorde a la característica que presenten, será el método de tratamiento que se empleará.

Pudiendo tratarse de lodos conteniendo: hidrocarburos, metales y metales pesados, ácidos, álcalis, residuos de pinturas, detergentes, sustancias orgánicas.

Los residuos generados durante el proceso serán manejados y dispuestos acorde a la normatividad vigente. En donde, algunos de ellos serán reutilizados como materia prima de los mismos procesos de esta planta.

Se tiene contemplado realizar el tratamiento de lodos mediante dos metodologías, una vez evaluado dichos métodos de acuerdo con los costos de operación que estos impliquen, se realizará una evaluación para definir que método se implementará.

OPERACIÓN DEL MÉTODO 1: PROCESO FISICOQUÍMICO

Las condiciones de temperatura y presión durante todo el proceso siempre serán las ambientales. Los lodos considerados como residuos peligrosos procederán de diversos generadores.

Previo al proceso de tratamiento realizarán pruebas en laboratorio, con el objeto de seleccionar la metodología de tratamiento acorde a las características del lodo a tratar, así como para determinar las condiciones de operación en campo, tal como ajuste de pH, tiempos de residencia de cargas. Así como establecer la carga óptima de materia prima para el proceso.

El laboratorio estará habilitado para realizar las siguientes pruebas analíticas:

- Acidez y alcalinidad
- Conductividad
- Cromo hexavalente
- Demanda Química de Oxígeno
- Dureza
- Fluoruros
- Grasas y Aceites
- Hidrocarburos fracción pesada
- pH (líquidos)
- pH (sólidos)
- Sustancias Activas al Azul de Metileno

Y pruebas cualitativas tales como:

- o Compuestos orgánicos, aromáticos y volátiles a través de:
- o Combustibilidad y color a la flama y fluorescencia a la luz ultravioleta.
- o Metales y metales pesados, a través de:
- o Reacción con carbonato de sodio del sobrenadante acuoso.
- o Reacción con carbonato de sodio.
- o Reacción con tioacetamida en medio ácido.
- o Reacción con tioacetamida en medio alcalino.

El tratamiento se realizará dentro de un par de tanques cónicos de 7m³ cada uno, fabricados en polietileno de alta densidad.

La capacidad volumétrica de cada tanque cónico es de 7m³ y soportará en peso 8.4 ton (tomando densidad promedio del lodo = 1.2 ton/m³), cada tanque se llenará a nivel entre rango del 90% de su capacidad volumétrica, por tanto, su volumen aproximado de 6.3m³, equivalente a un rango alrededor de 7.6 ton de volumen de capacidad de tratamiento por tanque *Incluyendo aditivos de tratamiento.



Tanque cónico fabricado en polietileno de alta densidad

El lodo se verterá a dichos tanques, llenándolos a un 90% de su capacidad, aquí se verterán los diferentes tipos de químicos y mediante una agitación se logrará homogenizar la mezcla.

Se contarán con dos fosas fabricadas en concreto armado, con una resistencia cada una de 350 kg/cm² y un espesor de 20 cm. Estas fosas se contemplan para contar con capacidad de recepción y almacenaje de los lodos a tratar posteriormente en los tanques cónicos.

Las medidas de las fosas son las siguientes:

Fosa 1: 1.41 m x 1.41 m x 1.8 m = 3.57 m³, esta operará a un 90% de su capacidad de llenado, dando como resultado una capacidad volumétrica de 3.2 m³, asimismo soportará en peso (densidad promedio del lodo = 1.2 ton/m³), equivalente a 3.84 ton

Fosa 2: 1.5 m x 1.41 m x 2.5 m = 5.28 m³, esta operará a un 90% de su capacidad de llenado, dando como resultado una capacidad volumétrica de 4.75 m³, asimismo soportará en peso (densidad promedio del lodo = 1.2 ton/m³), equivalente a 5.7 ton.

El procesamiento será realizado por Batch y dependiendo del tipo de contaminante a remover, los tiempos estimados dependerán del tipo de lodo a procesar:

Proceso	Tiempo estimado (hr)
Neutralización	1-8 hr
Separación de Aceites	12 hr
Oxidación química	24 hr
Acidificación	1-3 hr
Decantación	24 hr
Filtrado	3-6 hr

Las operaciones de tratamiento consistirán en:

*Neutralización. - consiste en llevar a un pH neutro los componentes ácidos presentes en el lodo a tratar, de tal manera que al reaccionar con la cal provocan la formación de sales de calcio y agua.

*Separación de aceites. - consiste en romper la emulsión de los aceites con agua presente en el lodo a tratar a través de un coagulante/rompedor de emulsión, de tal manera que al separarlos se puede realizar los procesos de recuperación del aceite o proceder por el método de oxidación química.

*Oxidación química. - consiste en reducir los compuestos orgánicos presentes en el lodo a tratar, de tal manera que al oxidarse con peróxido de hidrógeno provocan la reducción de la materia orgánica presente en el lodo.

*Acidificación. - consiste en llevar a un pH neutro los componentes alcalinos presente en el lodo a tratar, de tal manera que al reaccionar con ácido sulfúrico provocan la formación de sales solubles.

*Decantación. - consiste en separar los sólidos de suspendidos presente en el lodo a tratar, de tal manera que al decantarlo provocan la separación de los componentes. También se refiere a la separación de aceites contenidos en el lodo, los cuales se siempre se visualizarán depositados en la superficie del lodo, así como la extracción del agua resultante de la separación de la fase acuosa resultante del tratamiento; los cuales se extraerán bombeo.

*Filtración. - Consiste en separar los sólidos del lodo acuoso tratado. Para este proceso se pretende hacer uso de un filtro tipo prensa a instalarse en la planta de tratamiento de efluentes y mediante una tubería by-pass. El cual es un filtro tipo Belt Press, estará fabricado en acero al carbón, con recubrimiento epóxico y cierre hidráulico manual. La capacidad del filtro para compactación de torta seca de lodo es de 3 ft³.

La mayoría de los lodos se clasifican según sus características en los siguientes grupos y acorde a las características de cada uno, los procesos de tratamiento serán los siguientes:

- Grupo 1: Lodos con contenido sólido abundante que contienen cantidades significativas de aceites.

En caso de presentar un pH de 4 o menor, se someterán a una Neutralización con cal hasta llevarlos a un pH entre 7 y 9. De la neutralización pasarán al proceso de Separación de Aceites, la cual consiste en extraer por medio de bombeo el aceite sobrenadante en la superficie. De allí, la parte no aceitosa será tratada por Oxidación química con peróxido de hidrógeno. El lote se dejará en reposo para una posterior decantación por medio de bombeo para separar la fase acuosa y de la fase semisólida tratada. El agua resultante en la decantación se enviará a tratamiento de efluentes. La fase lodosa se enviará al filtro prensa para retirar el exceso de humedad y poder obtener la torta seca de lodo tratado. El líquido extraído se enviará, ya sea a reutilización para el mismo proceso de tratamiento (para caso de lodos base seca) o en caso de no ser requerida su reutilización; será enviado a tratamiento de efluentes.

Grupo 2: Lodos con contenido escaso de sólidos y bajas cantidades de aceites.

Se someterán a una Oxidación química con peróxido de hidrógeno, seguida de una Neutralización con cal hasta llevarlos a un pH entre 7 y 9. Posterior al tratamiento el lote se dejará en reposo para realizar por medio de bombeo la decantación para separar la fase acuosa y de la fase semisólida tratada. El agua resultante de la decantación se enviará a tratamiento de efluentes. La fase lodosa se enviará al filtro prensa para retirar el exceso de humedad y poder obtener la torta seca de lodo tratado. El líquido extraído se enviará, ya sea, a reutilización para el mismo proceso de tratamiento (para caso de lodos base seca) o en caso de no ser requerida su reutilización; se enviará a tratamiento de efluentes.

Grupo 3: Lodos que no contienen cantidades apreciables de aceites y el contenido de materia orgánica es bajo.

Se someterán a una Oxidación química con peróxido de hidrógeno, posteriormente de neutralizará con Cal hasta obtener un pH entre 7 y 9. Se dejarán en reposo para posteriormente realizar la decantación por medio de bombeo, en la cual se extraerá el agua separada. El agua resultante en la decantación será enviada al tratamiento de efluentes. La fase lodosa se enviará al filtro prensa para retirar el exceso de humedad y poder obtener la torta seca de lodo tratado. El líquido extraído se enviará, ya sea a reutilización para el mismo proceso de tratamiento (para caso de lodos base seca) o en caso de no ser requerida su reutilización; se enviará a tratamiento de efluentes.

Grupo 4: Lodos ácidos con muy bajo contenido de materia orgánica, sobrenadante claro, con presencia de fosfatos.

Se someterán a un proceso de Neutralización con Cal hasta llevarlos a un pH entre 7 y 9. Se dejarán en periodo de reposo, para posteriormente decantar por medio de bombeo la fase acuosa. El agua resultante en la decantación se enviará a tratamiento de efluentes. La fase lodosa se enviará al filtro prensa para retirar el exceso de humedad y poder obtener la torta seca de lodo tratado. El líquido extraído se enviará, ya sea a reutilización para el mismo proceso de tratamiento (para caso de lodos base seca) o en caso de no ser requerida su reutilización; se enviará al tratamiento de efluentes.

NOTA: Para los lodos que no corresponden a las características de los grupos anteriores.

* Lodos con alto contenido de sustancias jabonosas, alto pH (mayor a 11) y sólidos inorgánicos, se tratarán de este modo: primero pasarán a un proceso de Decantación para separar los sólidos, el cual consiste en retirar manualmente por medio de una pala, los sólidos flotantes que pudieran estar presentes en el lote a

tratar. El lote pasará a un proceso de Acidificación con ácido sulfúrico. Después de un periodo de reposo se pasarán al proceso neutralización con cal, hasta obtener un ph en un rango entre 7 y 9. Se dejarán en periodo de reposo, a fin de separar las fases líquida y semisólida del lodo. Posteriormente se decantará por medio de bombeo, la fase acuosa. Ésta, se enviará al proceso de tratamiento de efluentes. La fase lodosa se enviará al filtro prensa para retirar el exceso de humedad y poder obtener la torta seca de lodo tratado. El líquido extraído se enviará, ya sea a reutilización para el mismo proceso de tratamiento (para caso de lodos base seca) o en caso de no ser requerida su reutilización; será enviada al proceso de tratamiento de efluentes.

* Lodos con alto contenido de celulosa y pH ácido (menor de 4), serán tratados de este modo: Pasarán a un proceso de Neutralización con cal, hasta obtener un pH en un rango entre 7 y 9, posteriormente se dejan en reposo con el objetivo de separar la fase acuosa de la semisólida. Posteriormente se decantará por medio de bombeo, la fase acuosa. Ésta, enviará a tratamiento de efluentes. La fase lodosa se enviará al filtro prensa para retirar el exceso de humedad y poder obtener la torta seca de pulpa de celulosa. El líquido extraído se enviará, ya sea a reutilización para el mismo proceso de tratamiento (para caso de lodos base seca) o en caso de no ser requerida su reutilización; será enviada a proceso de tratamiento de efluentes.

* Los lodos con pH elevado (mayor a 11), con contenido de materia orgánica no aceitosa, sin componentes jabonosos: Pasarán a un proceso de Neutralización con ácido sulfúrico hasta obtener un pH entre 7 y 9. Posteriormente un proceso de Oxidación química con peróxido de hidrógeno. Se les dejará un periodo de reposo para posteriormente proceder a la decantación por medio de bombeo, para separar la fase acuosa de los residuos sólidos. La fase acuosa, enviará a proceso de tratamiento de efluentes. La fase lodosa se enviará al filtro prensa para retirar el exceso de humedad y poder obtener la torta seca de lodo tratado. El líquido extraído se enviará, ya sea a reutilización para el mismo proceso de tratamiento (para caso

de lodos base seca) o en caso de no ser requerida su reutilización; se enviará a tratamiento de efluentes.

El producto y los subproductos del proceso se encontrarán estabilizados y neutralizados sin la presencia de contaminantes. Algunos de ellos serán reutilizados como materia prima de los mismos procesos de esta planta (tales como el agua), o bien se buscará introducirlos a otros procesos, como la celulosa producto de la separación del sólido – líquido. Sin embargo, estarán en condiciones para ser dispuesto como residuo de manejo especial en sitios autorizados por la autoridad competente.

Los residuos peligrosos generados durante el proceso de tratamiento serán manejados y dispuestos de acuerdo con la normatividad vigente.

Mantenimiento

Esta etapa se presenta una vez que la planta haya iniciado operaciones y las actividades de mantenimiento a realizar, estarán plasmadas en el programa correspondiente, el cual tendrán vinculadas las actividades necesarias para la inspección y mantenimiento preventivo de los equipos del proceso, tales como:

- Limpieza de las membranas del filtro prensa.
- Inspección y mantenimiento de las fosas de concreto.

OPERACIÓN DEL MÉTODO 2: USO DE LA NANOTECNOLOGÍA PARA LA INMOVILIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS CON ZEOLITAS SINTÉTICAS.

Como segunda opción para el tratamiento de lodos y aprovechando la infraestructura descrita en la primera metodología.

La nanotecnología cuenta con varios usos, en este caso, se logra producir nuevos materiales para el sector de la construcción, como lo son las zeolitas sintéticas, que cuentan con características específicas. Esto nos ayuda a reducir impactos

ambientales que se generan en la industria de la construcción, ya que se pueden modificar (transformar) y reciclar cualquier material “in-situ” a nivel molecular.

Las zeolitas son una familia de aluminosilicatos hidratados altamente cristalinos. Su estructura molecular forma cavidades ocupadas por iones grandes y moléculas de agua que permiten el intercambio iónico y la deshidratación reversible.

Actualmente se conocen alrededor de 50 diversos tipos de Zeolitas naturales, que su función principal es para complementos agrícolas, complemento del abono, fertilizantes, tratamiento de aguas y fabricación de detergentes, entre otros usos. Existen alrededor de 150 variaciones sintetizadas con nanotecnología en laboratorios especializados llamadas Zeolitas Sintéticas, para aplicaciones muy específicas.



Figura: Zeolita natural (derecha) versus zeolita sintética (producto con adición de químicos). Proveedor Immocem.

Las Zeolitas sintéticas están diseñadas (sintetizadas) para trabajar en conjunto con diversos compuestos alcalinos y varios activadores de patente, están diseñados específicamente para aplicaciones en la transformación de suelos para la elaboración de estructuras para las vías terrestres, como las bases de concreto zeolita sintética.

Concreto de zeolita sintética.

Material constituido por la mezcla de suelos (gravas, arenas, arcillas, humus, coloides y materia orgánica) con zeolitas sintéticas, compuestos alcalinos y activadores de patente, más cemento Portland y agua. Esto puede ser utilizado en vías terrestres, obras hidráulicas, edificaciones, cimentaciones, etc.

Actualmente es aceptado en México la existencia de la base de concreto de zeolita sintética para los pavimentos en la infraestructura de las vías terrestres.

Existe un conjunto de zeolitas sintéticas con características basadas en el mismo objetivo, pero con la diferencia de que están diseñadas para usos muy específicos y son aplicables para lo siguiente:

- a) Para la inmovilización de residuos contaminantes, se pueden encapsular y evitar lixiviaciones, e incluso los residuos más contaminados pueden tratarse y hacerse que el producto final cumpla con los requisitos necesarios para un material de construcción categoría 1.
- b) Para hacer posible la inmovilización de residuos radiactivos de bajo nivel.
- c) Las zeolitas sintéticas para suelos están diseñadas específicamente para aplicaciones en la transformación de cualquier tipo de suelo para la elaboración de bases de concreto de zeolita sintética (BCZ) para estructuras de pavimentos, para la construcción de vías terrestres y recubrimiento de suelos.
- d) Resuelve los problemas de baja resistencia de los suelos, al darles propiedades únicas, ya que el producto final NO es un material granular, sino un concreto a base de zeolita sintética.

Es una mezcla inorgánica formulada a partir de zeolitas sintéticas, compuestos alcalinos y activadores de patente, que, basados en nanotecnología, modifica el proceso de hidratación del cemento Portland, al desarrollarse y amplificarse la

formación de cristales en la estructura, generando un entramado multidireccional, envolvente y denso.

Cuando se utilizan las zeolitas sintéticas con cemento Portland, la humedad sigue siendo necesaria para la hidratación y endurecimiento.

Los cinco componentes de la composición del cemento Portland tienen una gran influencia durante el proceso de hidratación, pero los componentes de menor importancia probablemente cambien la velocidad a la cual se producen las reacciones químicas importantes en dicho proceso. Al agregar las zeolitas sintéticas, la relativa distribución de componentes de hidratación cambia.

A consecuencia de esto, la cristalización del hidróxido de calcio se produce a velocidades diferentes se consigue una reducción en la generación de calor durante las reacciones en el proceso de hidratación. Por ello cuando se añaden las zeolitas sintéticas a la mezcla, hay más formación de cristales durante las reacciones y la matriz cristalina es más intensa y cerrada.

Al agregar las zeolitas sintéticas, la cantidad de agua atrapada como un compuesto libre, cambia químicamente en esferas junto con su carga eléctrica y la tensión superficial. Reduciéndose y haciendo que los cristales crezcan en los espacios vacíos. Esto hace que el producto final sea menos permeable y, por lo tanto, más resistente a todo tipo de ataques, ya sean internos o externos.

La reducción en la porosidad y el incremento de la matriz estructural cristalina aumenta la resistencia a la compresión simple y a la tensión por flexión, por ende, el módulo elástico se ve incrementado en la losa de concreto de zeolita sintética (producto final) debido a que ya no es un material granular.

El agua sigue desempeñando un papel fundamental, sobre todo, la cantidad utilizada, tanto en la etapa inicial del proceso de endurecimiento, como en el tiempo de curado. Como antes, la resistencia de la losa de concreto de zeolita sintética aumenta si la relación agua/cemento es baja, pero no tanto como para que no se lleva a cabo bien la reacción química en el proceso de hidratación.

Al usar este proceso integrando la zeolita sintética, la reacción en el proceso de hidratación tiende a consumir una cantidad diferente a de agua, inclusive también es posible utilizar agua salada o contaminada y lograr un buen desempeño en la estructura.

El proceso de cristalización cambia radicalmente cuando se usan las zeolitas sintéticas, ya que el mecanismo de unión entre las partículas cambia de “pegar” a “envolver” o encapsular, formando un entramado molecular de agujas largas, similar a un entrelazado de fibras.

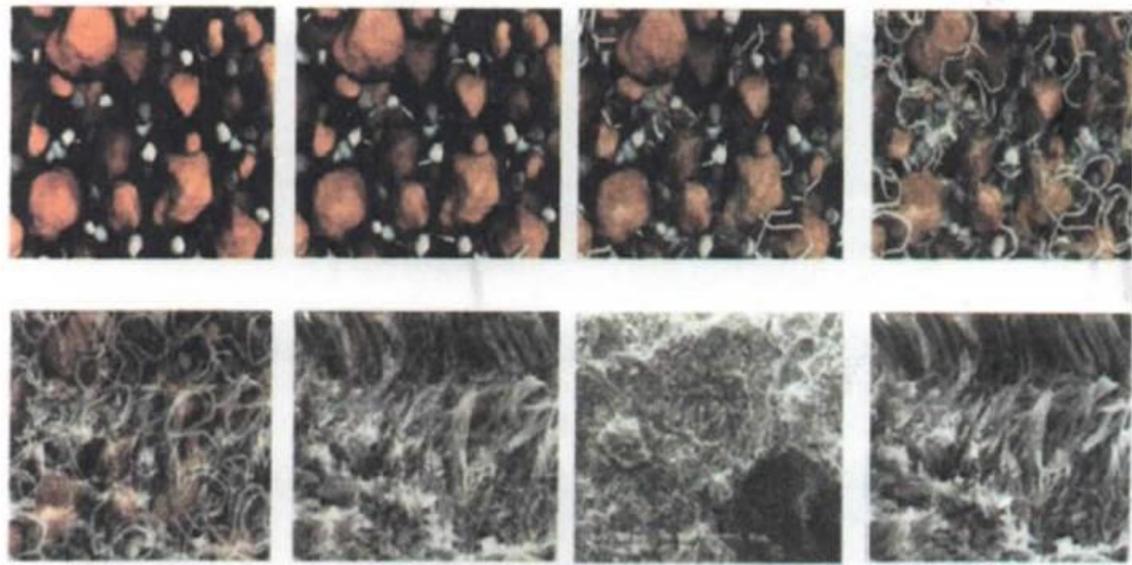


Figura: Simulación del proceso de hidratación y el efecto de cristalización “envolvente”.

El efecto de "envoltura" está relacionado con la producción cristalina alargada de las reacciones químicas de hidratación, las cuales continúan con el tiempo y es esta característica tan novedosa, causada por la Nanotecnología de las Zeolitas Sintéticas, es la responsable de haber logrado modificar los enlaces del cemento Portland y tener la habilidad para unir cualquier tipo de suelo, incluso las arcillas y suelos contaminados más problemáticos.

Sabemos que con agregar sólo cemento Portland, esto no puede lograrse exitosamente.

Lo mismo ocurriría con la unión de otros materiales no enlazables (antes del uso de esta Nano tecnología) como los limos y diversos materiales contaminados con residuos o con materia orgánica.

Además de lo anterior, y debido a la composición de las Zeolitas Sintéticas, otros procesos químicos importantes también ocurren simultáneamente y en especial con las arcillas y materiales similares a suelos contaminados, como son las reacciones a través del intercambio de cationes y aniones, junto con la sustitución y neutralización de la carga, (ver figura abajo).

La sustitución iónica y la modificación de carga mejoran los enlaces de las partículas cargadas e incrementan la capacidad de intercambio iónico. Este proceso se denomina Electroquímico, el cual es inducido por la adición de Zeolitas Sintéticas y hace que sea posible unir diferentes tipos materiales, incluso en ambientes ácidos; y cuando se combinan con el "efecto envolvente", conduce a un producto final que tiene características y desempeño muy superiores a los requisitos de los procedimientos convencionales.

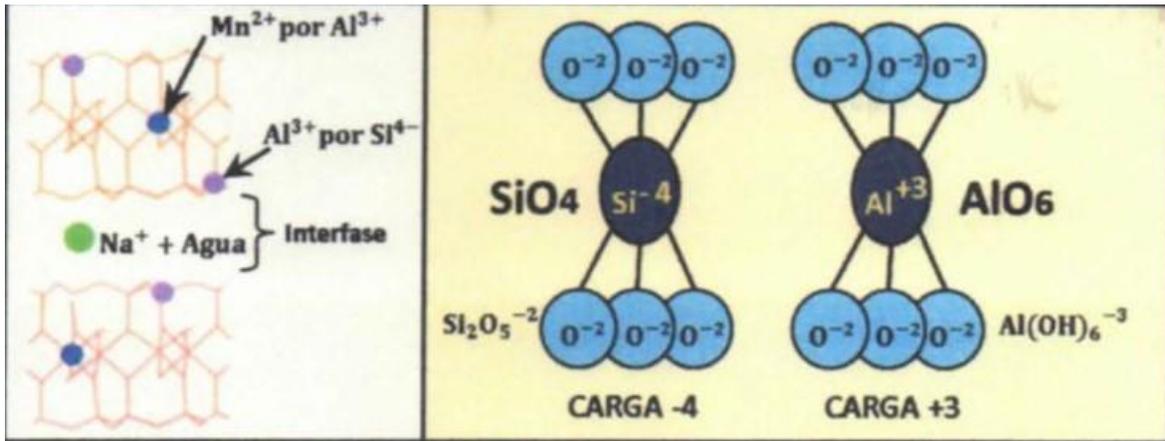


Figura: Sustitución y neutralización de la carga.

Usando un microscopio electrónico se puede ver la estructura del material una vez que los procesos fisicoquímico y mineralógico han sido completados. En las siguientes Figuras se muestran las estructuras de los materiales básicos, las estructuras cristalinas del concreto Portland y la estructura del concreto de zeolita sintética en dónde se muestra el "entramado" de cristales de agujas largas.

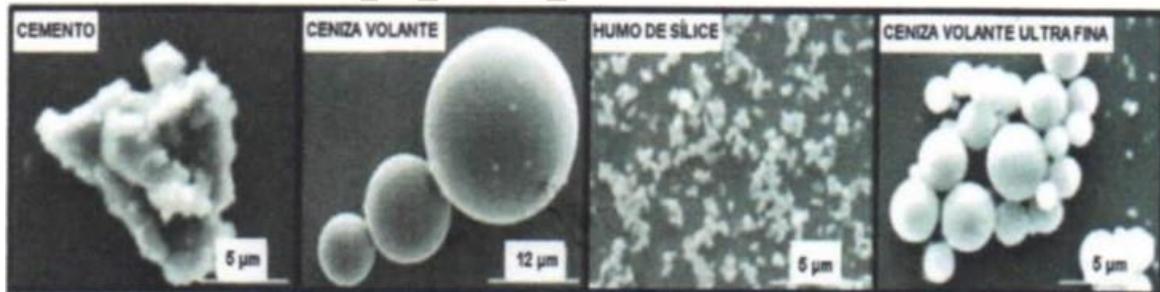


Figura: Estructura de diferentes tipos de materiales en el microscopio electrónico.

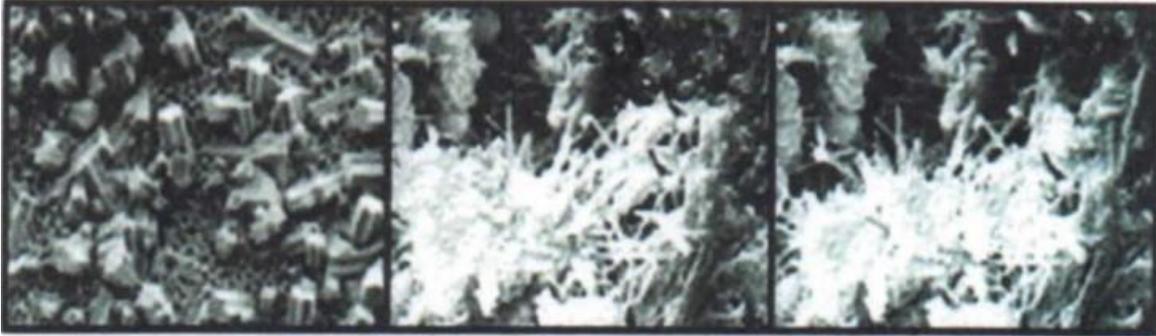


Figura: Estructuras cristalinas del cemento Portland en el microscopio electrónico.

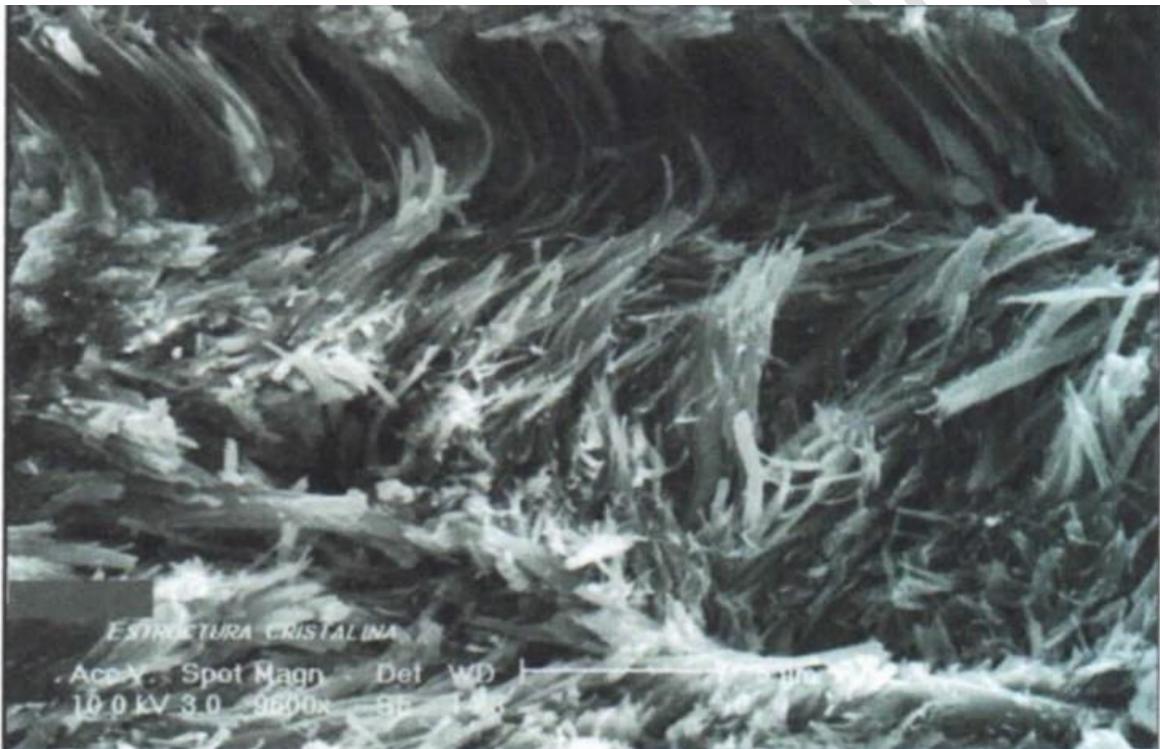


Figura: Estructura cristalina del concreto de zeolita sintética en el microscopio electrónico del producto final.

Otro efecto importante de esta Nanotecnología es la estabilización de las partículas arcillosas por el intercambio iónico. Los iones de estas partículas se adhieren más firmemente y disminuyen así la permeabilidad al agua. Además de que se eliminan las protuberancias (terrones) al mezclarse las Zeolitas Sintéticas con suelos arcillosos.

La propiedad más importante al obtenerse la mezcla homogénea de Zeolitas Sintéticas y cemento- suelo es que se obtiene una capacidad de carga mayor del terreno, para los fines de una construcción estable.

Esta mezcla especial de sustancias con características químicas específicas contribuye unas con otras para que se realicen reacciones químicas proactivas/reactivas al añadirse a las mezclas de cemento, formando agujas cristalinas en todas las direcciones; estabilizando los lados y la parte inferior de la superficie, con lo que se incrementa la flexibilidad y la fuerza de las capas de los caminos y mejora el desempeño de la adherencia entre dichas capas.

Uno de los insumos que se aplicaría a esta mezcla se denomina ImmoCem, es un producto enfocado a la contención de residuos contaminantes.

ImmoCem es el nombre de la marca de un producto extraordinario basado en zeolitas naturales y sintéticas y especialmente diseñado para usar en la inmovilización de contaminantes y la remediación de sitios contaminados. La habilidad de ImmoCem es la de actuar como un absorbente, un floculante, catalizador, cernidor molecular, neutralizador y un ion intercambiador que lo hace muy versátil en su aplicación. Puede ser utilizado como apoyo de tecnologías de control de contaminación existente o puede formar la base para un planteamiento completamente nuevo para la inmovilización de contaminantes y control.

*ImmoCem es conveniente para la efectiva inmovilización de contaminantes químicos orgánicos e inorgánicos. Es también altamente efectivo para la inmovilización de metales pesados.

*ImmoCem puede ser utilizado para cambiar residuos peligrosos, materiales y suelos contaminados en material de construcción no dañino y útil.

*ImmoCem ofrece soluciones únicas y efectivas para la remediación de sitios históricamente contaminados haciendo posible su uso continuo y sostenible.

*ImmoCem ayuda a cerrar el ciclo de 'Nutrientes Técnicos' y ayuda a prevenir el escape de tóxicos y carcinógenos dentro del medio ambiente natural.

*ImmoCem actúa para modificar la estructura química o mineral de residuos peligrosos, materiales y/o suelos contaminados y aglutinar y/o transferir y encapsular contaminantes presentes para que el material tratado se vuelva inofensivo al medio ambiente al grado de que pueda ser utilizado aún en el sector de construcción para una aplicación específica.

*El desempeño de ImmoCem depende del proceso de cristalización extendida formando largas agujas 'enjaulando' una estructura cristalina permitiendo la inmovilización de 4 contaminantes y previniendo su lixiviación dentro del medio ambiente.

*ImmoCem se utiliza siempre en combinación con aglutinantes de Cemento y tiene la habilidad de unir así cualquier tipo de material y hacer del Nuevo compuesto un material resistente al agua, ácido y sal permitiendo el uso de suelos contaminados y fango en la construcción de carreteras, por ejemplo.

*En esencia ImmoCem es un mejorador para la solidificación y estabilización (E/S) y es un aditivo para aglutinantes de cemento específicamente diseñados para aplicaciones en el medio ambiente.

Es una tecnología de solidificación y estabilización para la inmovilización de contaminantes y la remediación de sitios contaminados basados en el uso de ImmoCem en tándem con un aglutinante adecuado.

El ImmoCem es un producto de PowerCem Technology y es un aditivo y mejorador para aglutinantes cementantes, que hace posible aglutinar todo material in situ, fango y otros materiales de desecho en un producto que puede ser utilizado en la industria de la construcción o ingeniería carretera por ejemplo, que puede ser colocado con seguridad en el medio ambiente y/o establecimientos especiales sin efectos en el medio ambiente más allá de aquellos permitidos bajo regulación.

El cemento utilizado en el trabajo de solidificación/estabilización tiene un buen registro de antecedentes, pero también un establecimiento de deficiencias relacionadas a la durabilidad de soluciones y efectos potenciales a largo término.

En suma, la emisión de CO₂ debido al uso de cemento se está volviendo también un obstáculo mayor para usar su amplio esparcimiento en los proyectos de solidificación/estabilización.

El uso de ImmoCem no únicamente mejora el total efecto de solidificación/estabilización del uso del Cemento, sino que hace que el producto final sea más durable y también reduce la cantidad de cemento que requiere ser utilizado para un desempeño específico.

Esto ayuda a reducir las emisiones de CO₂ de los proyectos basados en Cemento para la solidificación/inmovilización y hace a esta tecnología más aceptable desde un punto de vista ambiental.

Propiedades

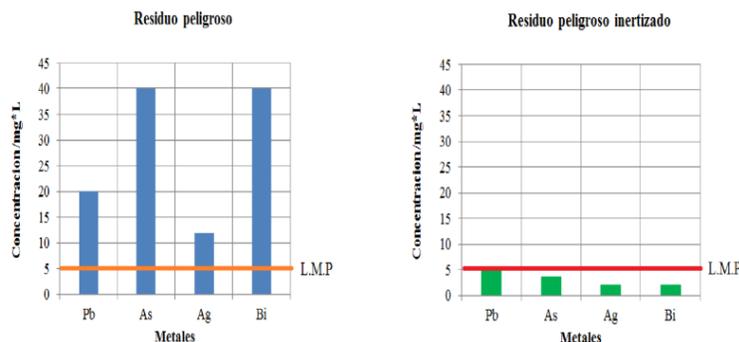
El Nuevo compuesto es un material resistente al agua, ácido y sal con las siguientes propiedades:

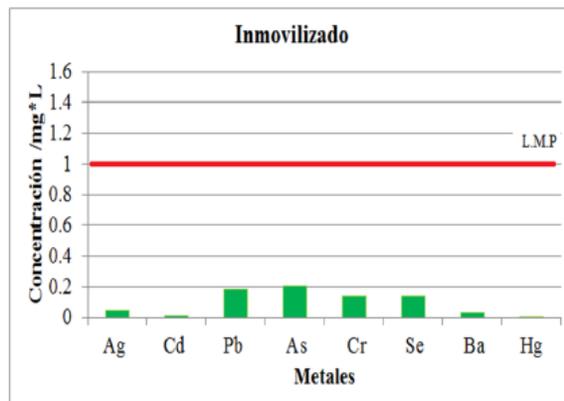
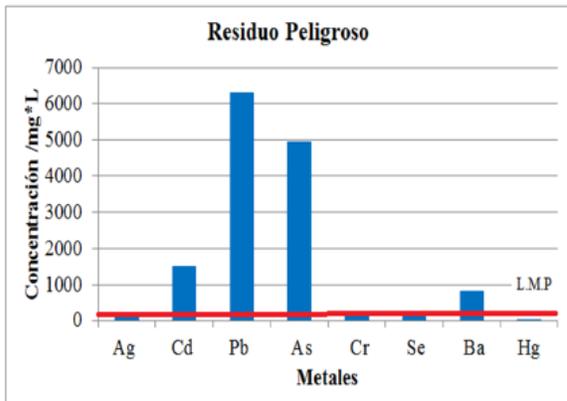
Incremento en:

- ✓ Módulo elástico (E),
- ✓ Módulo de resistencia (Mr),
- ✓ Resistencias a la fatiga, abrasión, tensión, por flexión (MR),
- ✓ Compresión simple, corrosión, esfuerzo cortante y vida útil.
- ✓ Reducción radical en el coeficiente de permeabilidad (k) y la relación de Poisson (M)-
- ✓ Inhibición de agrietamientos y lixiviación.
- ✓ Homogeneidad en la distribución de esfuerzos y deformaciones.
- ✓ Incremento en la resistencia a temperaturas extremas (expansión y contracción)
- ✓ Neutralización de suelos ácidos.

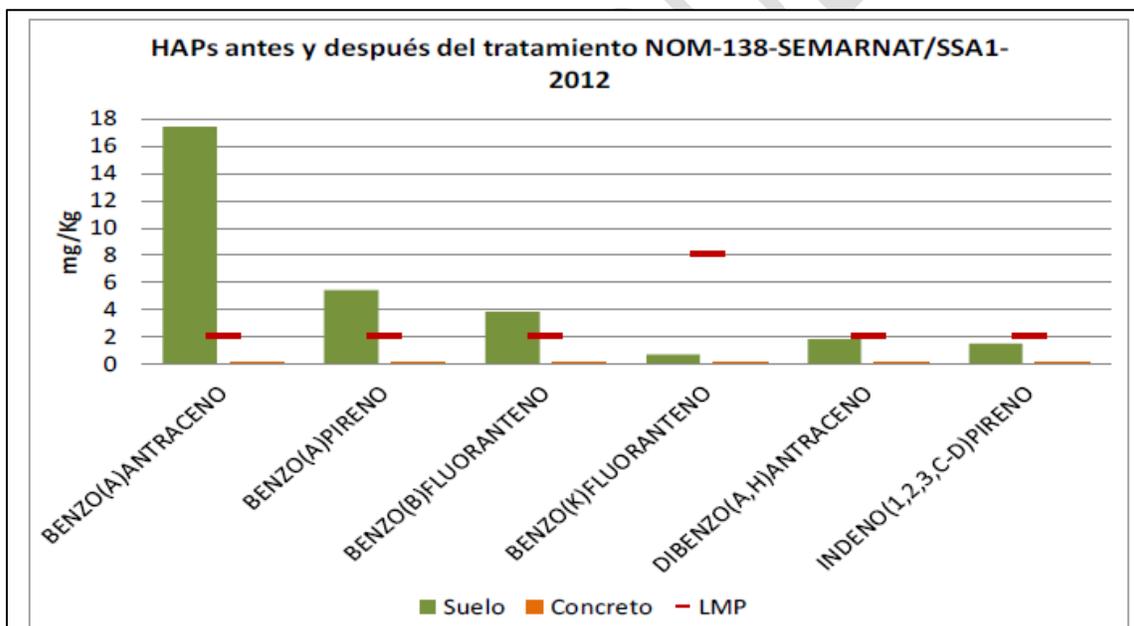
Las siguientes tablas presentan los resultados obtenidos después de realizar el tratamiento de materiales contaminados con residuos peligrosos después de aplicar la nanotecnología (Immocem).

Pruebas de Lixiviación





Pruebas de Lixiviación de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP ó PAH)



Resultados de pruebas de Lixiviación

R.P.	Estado Base Residuo Peligroso ppm (mg/L)	Límite Máximo Permisible ppm (mg/L)	Residuo Inmovilizado ppm (mg/L)
Ag	128	5.00	0.05
Cd	1500	1.00	0.0092
Pb	6300	5.00	0.188
As	4960	5.00	0.207
Cr	245	5.00	0.139
Se	95	1.00	0.14
Ba	809	100.00	0.037
Hg	4	0.20	0.000872

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Como empresa prestadora de servicios para el manejo de residuos peligrosos, materiales similares y suelos contaminados con residuos peligrosos, tales como: lodos y polvos del equipo de control de emisiones, lodos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos, lodos de las plantas de tratamiento de aguas residuales, polvos de casas de bolsas, residuos provenientes del lavado de gases, residuos orgánicos, catalizadores gastados, jales mineros, etc., a continuación presentamos la descripción del proceso.

Una vez que los lodos se tengan depositados en las fosas de recepción, se muestrean para verificar mediante un análisis básico que identifique sus propiedades fisicoquímicas y otras características,

Las pruebas para realizar consisten en lo siguiente:

- I. pH, acidez y alcalinidad.
- II. Sólidos volátiles, suspendidos y totales.
- III. Punto de ignición.
- IV. Gravedad específica.
- V. Contenido de cenizas
- VI. Calor de combustión.

VII. Contenido de humedad.

Área de tratamiento

- La metodología de tratamiento se llevará a cabo mediante el proceso de estabilización-solidificación-inmovilización revolviendo en el interior de los tanques de polietileno de 7m³ cada uno, con la ayuda de un agitador, los residuos con reactivos específicos y agua establecidos de acuerdo con las dosificaciones emitidas por el laboratorio. En base a los análisis y sus resultados se determinará las cantidades del Immocem, agua y cemento portland para producir la mezcla.

Producto final

La propuesta es reutilizar el material estabilizado e inmovilizado en bases para carpetas asfálticas o de terrecerías, para recubrimiento de suelos, elaboración de bloques para construcción (blocks), aunque puede ser utilizado en otro tipo de obras de construcción.

Para la elaboración de los blocks se plantea instalar un equipo con las siguientes características:



Dimensiones: 2.5 m ancho x 1.2 m de largo

Equipo: Máquina blockera manual estática

Fabricada en acero estructural con desmolde manual.

Capacidad: 4 blocks de 15x20x40 o 4 blocks de 12x20x40 a una razón de 3000 blocks por turno de 8 horas.

Incluye motor trifásico de 3hp.

Estos procesos son lo suficientemente flexibles como para tratar mezclas de contaminantes y lo suficientemente económicos para ser utilizados aún en grandes volúmenes de residuos.

La estabilización/solidificación (E/S) es una tecnología de tratamiento/remediación que se basa en la reacción entre un aglomerante y residuos peligrosos, materiales o suelos contaminados para detener/prevenir o reducir la movilidad de los contaminantes.

Estabilización - Involucra en adición de reactivos al material contaminado (ej. Residuos peligroso, materiales similares o suelo) para producir más componentes químicos estables; y

Solidificación - involucra la adición de componentes a un material contaminado para impartir una estabilidad física/dimensional para contener contaminantes en un producto sólido y reducir el acceso por agentes externos (ej. aire, lluvia).

ImmoCem ayuda tanto a la Estabilización como a la Solidificación.

Una E/S convencional es una tecnología de remediación estabilizada para suelos contaminados y tecnología de tratamiento para residuos peligrosos en muchos países en el mundo. Sin embargo, la absorción de tecnologías de E/S han sido relativamente modestas, y se han identificado un número de barreras incluyendo:

- El costo relativamente bajo y uso extenso de y disposición para relleno de tierras;
- La carencia de una guía técnica autoritaria en E/S;
- La incertidumbre sobre la durabilidad e índice de contaminantes removidos de un material tratado E/S;
- Experiencias de una práctica mediocre basada en la aplicación de procesos de estabilización de cemento utilizadas en la disposición de residuos en 1980s y 1990S (FINALES, 1992); y
- La obligación residual asociada con contaminantes inmovilizados restantes en el sitio, más que su remoción o destrucción.

La mayoría de las desventajas antes descritas y barreras pueden ser superadas ahora utilizando ImmoCem en combinación con la E/S convencional; estabilización/solidificación/inmovilización (con ImmoCem) = (IC E/S)

La tecnología IC E/S puede lograr una inmovilización por reacción del matiz de los residuos peligrosos, materiales o suelo y contaminantes con reactivos que promuevan la absorción, precipitación o incorporación dentro de la celosía de cristales, y/o encapsulando físicamente los contaminantes. La mezcla de ImmoCem y cemento y aglomerante de cemento utilizado para IC E/S está referido como para el aglomerante hidráulico de cemento mejorado.

II.2.7 Otros insumos

A. PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS.

Para el proceso de tratamiento de efluentes industriales los insumos a utilizar, las cantidades dependerán de la contaminación existente de los efluentes industriales: Se adjuntan fichas técnicas correspondientes de los insumos.

Consumo de químicos

Producto	1° Etapa Rompimiento de la emulsión (kg/m ³)	2° Etapa Clarificación (kg/m ³)	Consumo mensual (kg)
Ácido sulfúrico	10.7		2,782
CETA EBC-403	3		780
Sosa cáustica		12.5	3,250
CETA A-906		0.36	94
CETA C-801		0.01	3

B. TRITURACIÓN DE LÁMPARAS FLUORESCENTES.

Este proceso no contará con insumos, ya que su modo de emplear del equipo Bulb Eater 3 es conectado a la red eléctrica y no requiere aditamentos para su funcionamiento.

C. TRATAMIENTO DE LODOS.

Para el método 1: Proceso Físicoquímico, los insumos a utilizar son los siguientes:

INSUMO QUE UTILIZAR	CANTIDAD
Biocida oxidante y catalizador (Peróxido de Hidrogeno) CETA AO-706	1 ton al mes
Coagulante y rompedor de emulsiones – CETA EBC-406	0.01 ton al mes
Ácido sulfúrico CETA QLH-503	1 ton al mes
Sosa caustica CETA QOH-606	1 ton al mes
Hidróxido de calcio - CAL	3 ton al mes
Tensoactivo Lauril sulfato QNH-800	1 ton al mes

Para el segundo método: Uso de nanotecnología para la inmovilización de residuos peligrosos con zeolitas sintéticas, los insumos a utilizar son los siguientes:

INSUMO QUE UTILIZAR	CANTIDAD
Immocem – PowerCem	1 ton al mes
Cemento CPO 40 R – Cemento Portland	1 ton al mes

***Se adjuntan las fichas técnicas de los insumos a utilizar.**

II.2.8 Descripción de obras asociadas al proyecto

Cabe señalar que para esta etapa no será necesaria la instalación o desarrollo de obras asociadas al proyecto, ya que como se ha mencionado anteriormente éste se ubicará dentro de las instalaciones de un centro de acopio de residuos peligrosos el cual ya cuenta con todos los servicios e instalaciones para operar.

II.2.9 Etapa de abandono del sitio

Este tendrá un tiempo máximo de dos años a partir de la fecha en que se les notifique a las autoridades competentes del cierre definitivo de las actividades del proyecto.

El programa de abandono de sitio debe de contener las siguientes acciones:

1. La fecha en que se realice la suspensión y cierre definitivo de la actividad de prestación de residuos peligrosos.
2. La relación de los residuos peligrosos generados, residuos tratados almacenados durante los paros de prestación del servicio, limpieza y desmantelamiento.
3. El programa de limpieza y desmantelamiento de la instalación, el cual debe incluir la relación de materiales empleados en la limpieza de equipo.
4. El diagrama de equipo de la planta.
5. El registro y descripción de accidentes, derrames u otras contingencias sucedidas dentro del predio durante el período de operación y mantenimiento.
6. El plan de muestreo para identificar si existe contaminación en el suelo derivado de la operación y mantenimiento de la instalación.
7. Estudio de Caracterización del sitio.
8. Programa de remediación.

En caso de que aplique la remediación del sitio, se procederá y se aplicará a la legislación y normatividad vigente.

II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

A. PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS.

Durante el proceso del tratamiento de los efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos, se generarán lodos producidos debido al rompimiento de emulsiones y en la etapa de coagulación – floculación.

Listado de residuos peligrosos generados durante el tratamiento de efluentes:

Nombre del residuo	Cantidad mensual	Característica CRETIB	Manejo
Lodos de proceso	1.4 ton	Tóxico ambiental (Te)	Tratamiento / Confinamiento
Equipo de protección personal contaminado	0.100 ton	Tóxico (T)	Confinamiento
Envases vacíos que contuvieron los insumos	0.200 ton	Tóxico (T)	Reciclaje con el proveedor de los insumos
Aceite gastado	0.001 ton	Tóxico (T)	Reciclaje

Los residuos generados derivados del proceso serán colectados en un contenedor para su almacenamiento dentro del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos y posteriormente este será enviado a destino final como residuo peligroso con un proveedor autorizado por la SEMARNAT.

B. TRITURACIÓN DE LÁMPARAS FLUORESCENTES

Durante el mantenimiento del equipo de trituración de lámparas fluorescentes, se generarán equipos de protección personal contaminados con grasa o aceite, derivado de la misma limpieza al equipo.

Listado de residuos peligrosos generados durante el mantenimiento del equipo:

Nombre del residuo	Cantidad mensual	Característica CRETIB	Manejo
Equipo de protección personal contaminado con grasa o aceite	0.01 ton	Tóxico (T)	Confinamiento

Los residuos generados derivados del proceso serán colectados en un contenedor para su almacenamiento dentro del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos y posteriormente este será enviado a destino final como residuo peligroso con un proveedor autorizado por la SEMARNAT.

C. TRATAMIENTO DE LODOS

Durante la operación para el proceso de tratamiento de lodos se generarán los siguientes residuos peligrosos.

Nombre del residuo	Cantidad mensual	Característica CRETIB	Manejo
Equipo de protección personal contaminado	0.01 ton	Tóxico (T)	Confinamiento
Envases vacíos que contuvieron los productos químicos	0.2 ton	Tóxico (T)	Reciclaje con el proveedor del insumo

Los residuos generados derivados del proceso serán colectados en un contenedor para su almacenamiento dentro del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos y posteriormente este será enviado a destino final como residuo peligroso con un proveedor autorizado por la SEMARNAT.

Emisiones a la atmósfera

Durante los diferentes procesos de tratamiento no se generarán emisiones a la atmósfera.

II.2.11 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Los residuos generados durante el proceso se almacenarán dentro de las instalaciones del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos que cuenta con autorización de la SEMARNAT N° 05-25-PS-II-04D-11-2011. Estos residuos serán dispuestos únicamente con empresas que brinden el servicio de transporte y cuenten con autorización de la SCT y SEMARNAT para su manejo, así como también a destinatarios finales autorizados por la SEMARNAT.

III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACION DE USO DE SUELO.

El Ordenamiento Ecológico del territorio es un instrumento imprescindible para transitar hacia el desarrollo sustentable, ya que fomenta cambios estructurales que inciden en los ámbitos social y económico y en el mantenimiento de los bienes y servicios del capital natural.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal (APF) que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación. Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

En el marco de la Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico en Mares y Costas, el 21 de febrero del 2007 en Mazatlán, Sinaloa, el Ejecutivo Federal instruyó a la SEMARNAT, con el apoyo de todas las secretarías, cuyas actividades inciden en el patrón de ocupación del territorio, a formular el POEGT. El Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) se estipula en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y en agosto de 2003, se publicó el

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico, en el cual se establecen con claridad los lineamientos para la formulación del POEGT. En su artículo 19 señala que el POEGT será formulado por SEMARNAT, que su observancia es obligatoria en todo el territorio nacional y que vinculará las acciones y programas de la APF cuyos programas incidan en el patrón de ocupación del territorio.

De esta forma, se emite el Acuerdo del Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales por el que se expide el “Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio”, en el Diario Oficial de la Federación del 7 de septiembre de 2012. Este importante instrumento entró en vigor al día siguiente de su publicación.

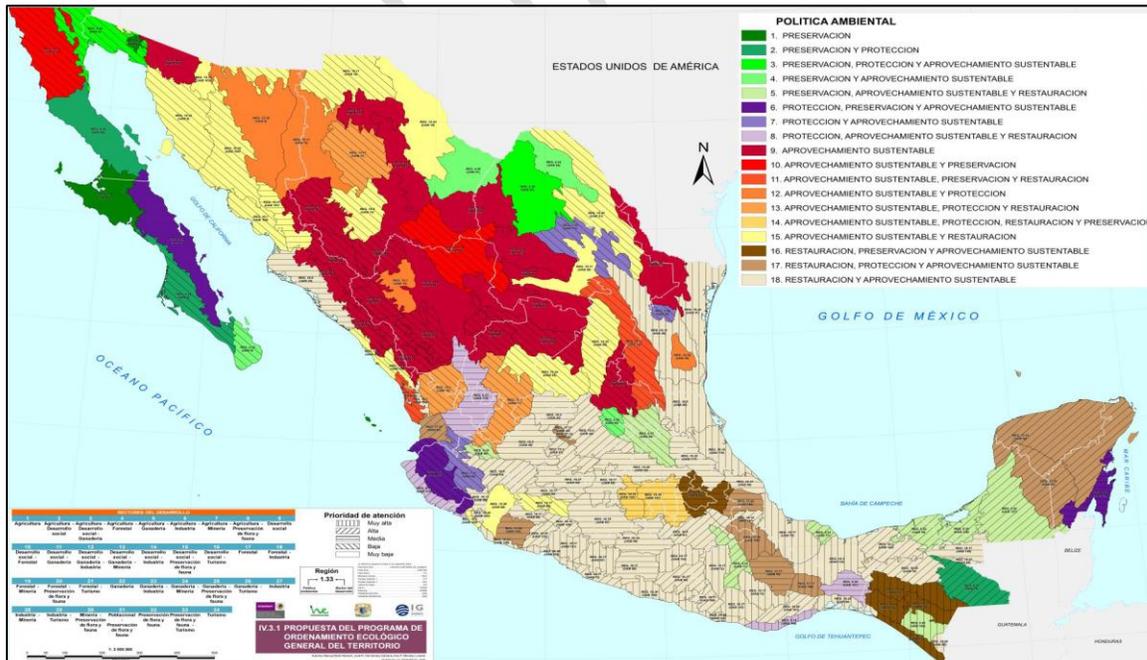
Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPAMOA), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico y para construir la propuesta del POEGT.

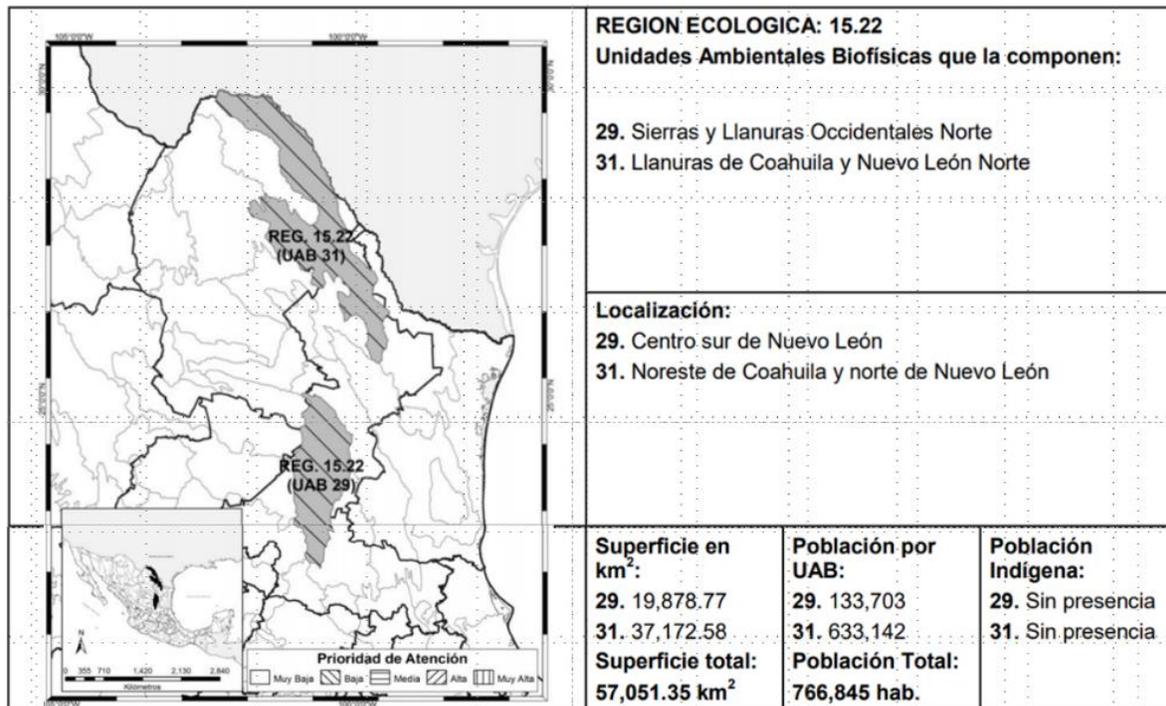
Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Por la ubicación del proyecto, encontramos que está dentro de la Región Ecológica 15.22 de este Programa de Ordenamiento General Territorial, al cual le corresponde a la UAB 31 – Llanuras de Coahuila y Nuevo León Norte.



Mapa del Programa General de Ordenamiento Ecológico Territorial, SEMARNAT.



Ubicación del proyecto en el mapa del programa general del ordenamiento ecológico del territorio (POEGT), SEMARNAT.

De acuerdo con el POEGT se incluyen las características relevantes de UAB 31, los aspectos relevantes de las condiciones ambientales, así como las estrategias previstas en dicha UAB que conforma la zona del proyecto y que se ubican en concordancia con el Sistema Ambiental (SA), así como a las actividades permitidas y previstas en el (SA) de esta Manifestación Particular.

En términos generales se presenta el cumplimiento a las políticas establecidas para la UAB 31 con las condiciones del entorno de este proyecto y su correspondencia con todo el proceso del ordenamiento ecológico del territorio previsto en la LGEEPA, así como en el Reglamento de la citada Ley en materia de Ordenamiento Ecológico Territorial.

A continuación, se enuncian las principales características de la Región Ecológica 15.22 y en particular de la Unidad Ambiental Biofísica 31 que corresponde al área del proyecto:

REGIÓN ECOLÓGICA 15.22	
UAB 31:	Llanura de Coahuila y Nuevo León Norte
Localización:	Noreste de Coahuila y norte de Nuevo León
Superficie en km ² :	37,172.58 km ²
Población por UAB:	633, 142 hab.
Población indígena:	Sin Presencia.
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	31. Inestable. Conflicto sectorial bajo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km ²): Muy Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Pecuario. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy alto indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	Crítico a muy crítico
Política ambiental:	Aprovechamiento sustentable y restauración
Prioridad de atención:	Baja

UAB	Nombre de la UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros Sectores de Interés	Estrategias Sectoriales
31	Llanuras de Coahuila y Nuevo León Norte	Ganadería	Minería – Preservación de Flora y Fauna – Turismo	Industria	Desarrollo Social - PEMEX	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 28, 29, 31, 32, 33, 36, 37, 40, 41, 42, 44.

A continuación, se realiza la vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB correspondiente al área en donde se ubicará el proyecto.

Estrategias de la UAB 31		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.		
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	1. El desarrollo del proyecto no contraviene a esta estrategia debido a que se ubicará dentro del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	2. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	3. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
B) Aprovechamiento sustentable.	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	4. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	5. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	6. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	7. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
C) Protección de los recursos naturales.	8. Valoración de los servicios ambientales.	8. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	12. Protección de los ecosistemas.	12. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
D) Restauración.	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	13. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	14. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	15. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	15 bis. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.

producción y servicios.	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil – vestido, cuero – calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	16. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	17. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector hidrocarburos.	18. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	21. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	22. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	23. Sustener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	23. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.		
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	28. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	29. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	31. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el	32. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.

E) Desarrollo social.	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de accesos a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	33. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	36. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico – productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	37. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	40. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	41. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	42. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	44. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.

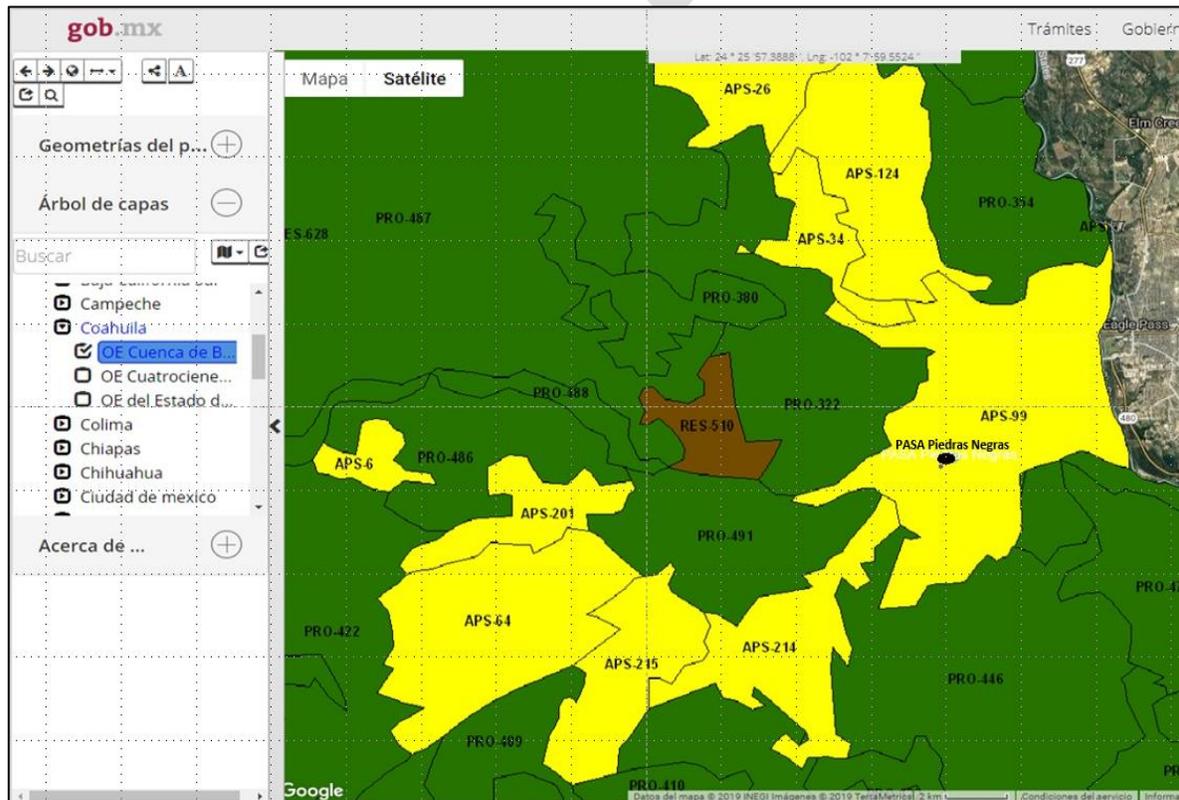
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA CUENCA DE BURGOS

La Cuenca de Burgos se encuentra al Noreste del país y es la reserva de gas natural -no asociada directamente al petróleo- más importante de todo el país. En principio, está ubicada básicamente en el Estado de Tamaulipas, y se extiende también hacia las zonas norteñas de Nuevo León y Coahuila. La relevancia económica de esta región radica en que de los 652 pozos perforados por Petróleos Mexicanos (PEMEX) para la producción de este tipo de gas en el 2003, 402 se encuentran en esta cuenca. Desde el 2003 a la fecha, la producción diaria de gas en esta región ha ido en aumento lo que, en el ámbito regional, se traduce en la generación de polos de desarrollo dentro de las poblaciones donde se realizan las actividades, al igual que las oportunidades de trabajo.

Municipios que componen la Región Cuenca de Burgos			
Coahuila			
Abasolo	Frontera	Morelos	Sabinas
Acuña	General Cepeda	Múzquiz	Sacramento
Allende	Guerrero	Nadadores	Saltillo
Arteaga	Hidalgo	Nava	San Buenaventura
Candela	Jiménez	Ocampo	San Juan de Sabinas
Castaños	Juárez	Piedras Negras	Villa Unión
Cuatrociénegas	Lamadrid	Progreso	Zaragoza
Escobedo	Monclova	Ramos Arizpe	Á
Nuevo León			
Abasolo	Doctor Coss	Hualahuisés	Santa Catarina
Agualeguas	Doctor González	Iturbide	Santiago
Allende	Galeana	Juárez	Vallecillo
Anáhuac	García	Lampazos de Naranjo	Villaldama
Apodaca	General Bravo	Linares	Marín
Aramberri	General Escobedo	Los Aldama	Melchor Ocampo
Bustamante	General Terán	Los Herreras	Mina
Cadereyta Jiménez	General Treviño	Los Ramos	Montemorelos
Carmen	General Zuazua	Sabinas Hidalgo	Monterrey
Cerralvo	Guadalupe	Salinas Victoria	Paras
China	Hidalgo	San Nicolás de los Garza	Pesquerías
Ciénega de Flores	Higueras	San Pedro Garza García	Rayones
Tamaulipas			
Burgos	Jiménez	Miguel Alemán	San Fernando
Camargo	Mainero	Nuevo Laredo	San Nicolás
Cruillas	Matamoros	Reynosa	Valle Hermoso
Guerrero	Méndez	Río Bravo	Villagrán
Gustavo Díaz Ordaz	Mier	San Carlos	Á

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos es un instrumento de política ambiental que promueve el aprovechamiento de los recursos naturales, sin hacer a un lado, la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales en la planeación del desarrollo. Su objetivo es inducir el desarrollo de las actividades productivas en la región, siempre considerando la conservación y protección de los recursos naturales. De esta manera, este ordenamiento ecológico pretende ser el instrumento que le permita al Gobierno Federal, Estatal y Municipal hacer una mayor y mejor gestión de los recursos naturales en beneficio de la sociedad y del medio ambiente.

El proyecto de Promotora Ambiental de la Laguna S.A. de C.V. se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA): APS-99.



Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA).

Política ambiental: Aprovechamiento sustentable.

Uso predominante: Asentamientos Humanos.

LAS ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS.

El Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos promueve el desarrollo de las actividades productivas en aquellas áreas donde se presenten las condiciones ambientales, sociales y económicas más aptas para ello. Para inducir las actividades, este ordenamiento ecológico define estrategias, lineamientos, objetivos específicos y criterios de regulación ecológica encaminados a hacer que el desarrollo de la Cuenca de Burgos sea consistente con los principios y líneas de la política ambiental federal y de los estados participantes.

LOS OBJETIVOS Y CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA.

Los objetivos y criterios de regulación ecológica le dan mayor especificidad a la aplicación de cada lineamiento ecológico, considerando la heterogeneidad de la región y, en consecuencia, las características de cada UGA. De manera que toda actividad a desarrollarse en la región pueda darle cumplimiento a los lineamientos ecológicos en la medida en que atienda los criterios de regulación ecológica definidos en cada caso.

Tomando en cuenta lo anterior El proyecto de PROMOTORA AMBIENTAL DE LA LAGUNA S.A. DE C.V. se encuentra ubicado dentro de la UGA APS-99 que con lleva alinearse a la estrategia APS/AH que a su vez se derivan en lineamientos Ecológico y Objetivos aplicados con respecto a la UGA. Los cuales son los siguientes:

L7: 01, 02. L8: 01,02,03. L11: 01, 02, 03. L19: 01, 02, 03, 04.

Lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regulación ecológica aplicables.

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio
L7	Fomentar el uso sustentable del agua	01	Implementar tecnología e infraestructura eficiente para cosecha, almacenamiento y manejo del agua en uso agrícola, pecuario, cinegético, urbano e industrial.	2, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 75, 89
		02	Promover el tratamiento de aguas residuales.	1, 12, 15, 47, 51, 75, 87, 89
L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	01	Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	43, 62, 75, 81, 84, 88, 92, 93, 94
		02	Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	61, 62, 75, 89
		03	Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 81, 88
L11	Proteger los ecosistemas adyacentes a los centros de población y las zonas industriales	01	Asegurar la provisión de los servicios ambientales de los ecosistemas en el área de crecimiento potencial de los centros de población y las zonas industriales.	2, 3, 6, 9, 10, 14, 16, 17, 20, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 44, 45, 47, 48, 50, 51, 54, 64, 66, 68, 76, 81, 83, 84, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94
		02	Promover acciones de prevención de contaminación de cuerpos de agua superficiales y acuíferos.	1, 5, 9, 12, 13, 15, 19, 21, 26, 47, 63, 66, 73, 75, 76, 81, 88, 92, 94, 97
		03	Detener la fragmentación de los ecosistemas para mantener el flujo de especies en regiones similares.	28, 29, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 45, 51, 62, 64, 65, 69, 75, 79, 81, 88, 90, 91, 92, 93
L19	Promover la incorporación de criterios de regulación ecológica para la fundación y crecimiento de centros de población y zonas industriales.	01	Promover la elaboración y actualización de los planes y programas de desarrollo urbano que tomen en cuenta la aptitud del territorio.	1, 3, 10, 11, 13, 15, 17, 23, 27, 33, 34, 47, 48, 51, 54, 64, 66, 75, 76, 81, 89, 97
		02	Conservar las áreas de alta productividad agrícola cercanas a los centros urbanos.	10, 18, 51, 75, 88
		03	Evitar el establecimiento de asentamientos humanos y el desarrollo industrial en zonas de riesgo (nivel de amenaza alto y muy alto)	4, 46, 51, 66, 67, 75, 89
		04	Mantener las áreas de protección o preservación ecológica establecidas en los planes y programas de desarrollo urbano.	1, 3, 6, 9, 12, 13, 20, 23, 27, 34, 37, 38, 43, 45, 51, 66, 68, 69, 74, 75, 77, 79, 81, 83, 85, 87, 89, 90, 92, 93, 94, 95

Criterios de regulación ecológica		
Agua		Vinculación con el proyecto
1	Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
2	Promover la construcción de sistemas de captación de agua.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
3	Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
4	Fortalecer la prevención de riesgos meteorológicos.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
5	Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
6	Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
7	Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
8	Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
9	Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas).	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
10	Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
11	Impulsar el mantenimiento de las redes de distribución de agua.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
12	Promover la reutilización de las aguas tratadas.	Este proyecto coadyuvara al tratamiento de los efluentes contaminada con residuos peligrosos mediante el tratamiento que se le brinde, de conformidad a la NOM-002-SEMARNAT-1996, para su descarga al alcantarillado municipal.
13	Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	Este proyecto evitara en cierto grado la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, dando a la industria una opción para el tratamiento de sus efluentes residuales, de conformidad con la NOM-002-SEMARNAT-1996.
14	Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
15	Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	Este proyecto coadyuvara al tratamiento de los efluentes contaminada con residuos peligrosos mediante el tratamiento que se le brinde, de conformidad a la NOM-002-SEMARNAT-1996, para su descarga al alcantarillado municipal..

Suelos		Vinculación con el proyecto
16	Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
17	Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
18	Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
20	Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
23	Promover que las áreas verdes urbanas se establezcan sobre suelos con una calidad adecuada.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
25	El aprovechamiento de tierra de monte debe hacerse de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
26	Crear y/o fortalecer los centros de compostaje municipal.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
27	Promover el establecimiento y mantenimiento de áreas verdes en zonas urbanas (entre 9 y 16 m ² /habitante).	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.

Cobertura vegetal		Vinculación con el proyecto
28	Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
29	Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
30	Impulsar la restauración de las áreas afectadas por las explotaciones industriales, mineras, y otras que provoquen la degradación de los suelos y de la cobertura vegetal.	Esta acción no aplica al proyecto debido a que el proyecto se desarrollará dentro del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos autorizado ante la SEMARNAT 05-25-PS-II-04D-11-2011.
31	Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
32	Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
33	En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, o que se determinen como zonas de influencia de estas en los programas de manejo respectivos, privilegiar actividades compatibles con la zonificación y su zonificación de dichas Áreas Naturales Protegidas.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
34	Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquiales y el matorral submontano.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.

35	Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
36	Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
37	Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
38	Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
39	Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.

Fauna		Vinculación con el proyecto
43	Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
44	Promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.

Monitoreo, inspección y vigilancia		Vinculación con el proyecto
45	Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
46	Fortalecer y contribuir al Sistema Nacional de Información sobre Cantidad, Calidad, Usos y Conservación del Agua (SINA).	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
47	Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
48	Promover la creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las actividades turísticas y recreativas en Áreas Naturales Protegidas.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.

Alternativas económicas y productivas		Vinculación con el proyecto
50	Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se regirán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
51	Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
54	Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
61	Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
62	Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
64	Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
66	Promover la utilización de los controles biológicos de las plagas.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
67	Promover la participación de las comunidades y de los pueblos indígenas en el uso, protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en los territorios que les pertenezcan, considerando su conocimiento tradicional en dichas actividades.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.

Capacitación y educación ambiental		Vinculación con el proyecto
68	Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
69	Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
72	Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
74	Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.

Desarrollo técnico e investigación		Vinculación con el proyecto
75	Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
76	Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
77	Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como ANP.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
79	Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
81	Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo con el nivel y tipo de afectación.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
83	Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.

Financiamiento		Vinculación con el proyecto
84	Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
85	Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
86	Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
87	Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
88	Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
89	Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
90	Crear programas de apoyo para incentivar la actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
91	Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL ESTADO DE COAHUILA DE ZARAGOZA.

El Ordenamiento Ecológico del territorio es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos". (Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Título Primero, Art.3 fracción XLII).

Una Unidad de Gestión Ambiental (UGA), es la unidad mínima de Ordenamiento Ecológico, el objetivo de las UGA es la creación de áreas homogéneas a las cuales se les asigna políticas ambientales, lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica con la finalidad de generar instrumentos de planeación que mantengan su estado actual a la que se le asignan lineamientos y criterios de regulación Ecológica. Para el estado de Coahuila de Zaragoza se definieron 468 UGA a las cuales se les asignó su política ambiental, además de agregar el criterio de manejo de cuencas al incluir las cuencas hidrológicas como unidad de planeación.

Se definieron 468 Unidades de Gestión Ambiental, de las cuales seis se consideran como espaciales debido a que al interior de ellas se rigen por su propia legislación y normatividad, las cuales son las siguientes.

ANP-EST. Se refieren a todas las superficies de Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal en todas sus modalidades y se rigen por su normatividad que les aplique (decretos u otros) y programa de Manejo. Son de competencia del Estado de Coahuila.

ANP-FED. Se refieren a todos las superficies de Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal en todas sus modalidades y se rigen por su normatividad (decretos u otros) y programa de Manejo. Son de competencia del Gobierno Federal a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

ANP-MUN. Se refieren a todos las superficies de Áreas Naturales Protegidas de carácter municipal y se rigen por su normatividad que les aplique (decretos u otros) y programa de Manejo. Son de competencia del Municipio que la designó.

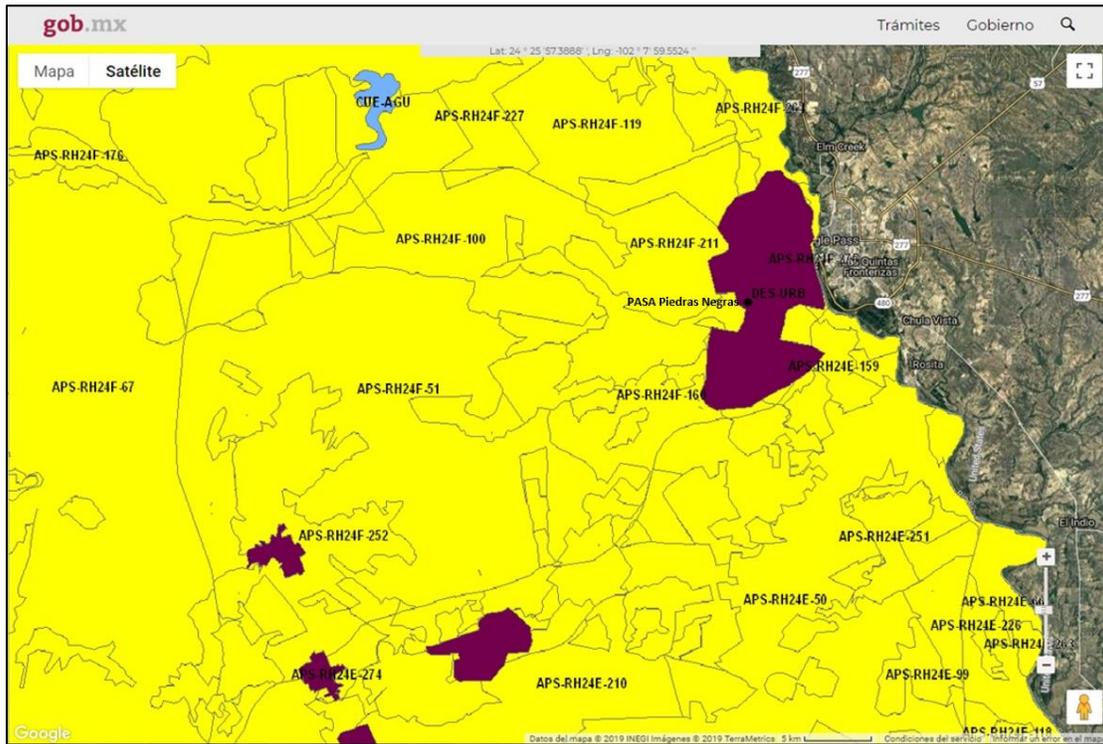
ANP-VOL. Se refieren a todos las superficies de Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal Voluntarias, se rigen por su decreto y programa de Manejo.

CUE-AGU. Se refieren a todos los cuerpos de agua en escala 1:250,000. Se rigen por su normatividad. Son de competencia del Gobierno Federal a través de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

DES-URB. Se refieren a las superficies de los Planes Directores de Desarrollo Urbano. Se rigen por su normatividad. Son de competencia del Municipio correspondiente.

El proyecto de Promotora Ambiental de la Laguna se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA): Política Ambiental DES-URB.

NO.	LINEAMIENTO	CRITERIOS
232	Se mantiene un sistema semitransformado con un índice de naturalidad de 2. Donde 36 teselas que en total suman 150,159.96. Los usos del suelo son congruentes con el programa de desarrollo urbano correspondiente. Los cambio de uso del suelo en terrenos forestales (38,340.480 ha) y preferentemente forestales (44,516.85 ha) sólo serán menores a 11,502.14 ha y destinándose a la creación de infraestructura para el centro de población y los sectores ganadero y minero.	CUS1,CUS2, CC3,CC5,CC6, CC7, CC9, CC10, CC12,GAN1, GAN2, GAN3, GAN4, GAN5, GAN6, GAN7, GAN8, GAN9, GAN10, GAN11, GAN12, GAN13, GAN14, GAN15, Todos Hidrología, Todos Industrial, Todos Turismo, Todos Generales,



Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA)

NO.	UGA	SUP. TOTAL (ha)	MUNICIPIOS	USOS	
				Compatibles	Incompatibles
218	APS-RH37C-219	813.541	Saltillo	GAN	AGR CIN CON FOR URB
219	APS-RH37C-223	25772.958	Saltillo	GAN	AGR CIN CON FOR URB
220	APS-RH37C-234	1753.004	Saltillo	GAN	AGR CIN CON FOR URB
221	APS-RH37C-245	348.294	Saltillo	GAN	AGR CIN CON FOR URB
222	APS-RH37C-248	837.202	Saltillo	GAN	AGR CIN CON FOR URB
223	APS-RH37C-267	734.242	Saltillo	AGR	CIN CON FOR GAN
224	APS-RH37C-271	545.548	Saltillo	AGR	CIN CON FOR GAN
225	APS-RH37C-58	987.168	Parras Saltillo	CON	AGR CIN FOR GAN URB
226	APS-RH37C-63	42998.424	Saltillo	CON	AGR CIN FOR GAN URB
227	APS-RH37C-74	6120.075	Saltillo	CON	AGR CIN FOR GAN URB
228	APS-RH37C-79	13081.737	Saltillo	CON	AGR CIN FOR GAN URB
229	APS-RH37C-91	2425.586	Parras Saltillo	CON	AGR CIN FOR GAN URB
230	APS-RH37C-96	6523.961	Parras Saltillo	CON	AGR CIN FOR GAN URB
231	CUE-AGU	31460.779	General Cepeda Jiménez Juárez Parras Progreso San Pedro Zaragoza Ocampo Sierra Mojada Acuña Ramos Arizpe		
232	DES-URB	150165.478	Todos	URB GAN	AGR CIN CON FOR
233	PRE-RH24B-23	7006.587	Ramos Arizpe	CIN	AGR CON FOR GAN URB
234	PRE-RH24B-9	375.741	General Cepeda Parras	CON	AGR CIN FOR GAN URB
235	PRE-RH24D-1	859.576	Castaños	CON	AGR CIN FOR GAN URB
236	PRE-RH24D-12	3584.374	Múzquiz San Buenaventura Castaños	CIN	AGR CON FOR GAN URB
237	PRE-RH24D-15	1486.799	Múzquiz San Buenaventura	CIN	AGR CON FOR GAN URB
238	PRE-RH24D-18	1535.024	San Buenaventura	CIN	AGR CON FOR GAN URB
239	PRE-RH24D-24	5939.753	Castaños	CIN	AGR CON FOR GAN URB
240	PRE-RH24D-28	21141.360	Castaños	FOR	AGR CIN CON FOR URB
241	PRE-RH24D-33	23928.579	Cuatro Ciénegas Castaños	FOR	AGR CIN CON GAN URB
242	PRE-RH24D-39	3109.286	Castaños	GAN	AGR CIN CON FOR URB
243	PRE-RH24D-42	991.250	Castaños	GAN	AGR CIN CON FOR URB
244	PRE-RH24D-43	3773.403	Castaños	AGR	CIN CON FOR GAN
245	PRE-RH24D-46	484.129	Castaños	AGR	CIN CON FOR GAN
246	PRE-RH24D-5	1338.991	Múzquiz San Buenaventura Acuña	CON	AGR CIN FOR GAN URB
247	PRE-RH24F-13	2302.288	Jiménez Acuña	CIN	AGR CON FOR GAN URB
248	PRE-RH24F-16	333.438	Acuña	CIN	AGR CON FOR GAN URB
249	PRE-RH24F-19	4308.414	Jiménez Acuña	CIN	AGR CON FOR GAN URB

CLAVE	CRITERIO DE CAMBIO DE USO DE SUELO	VINCULACIÓN
CUS1	<p>C1 Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40% de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. <p>El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.</p>	<p>Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.</p>
CUS2	<p>En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 17% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. 	<p>Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes. 	
CLAVE	CRITERIO DE CAMBIO CLIMÁTICO	VINCULACIÓN
CC3	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la ganadería, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación: Se tendrán y aplicarán coeficientes de agostadero calculados en función de la disponibilidad de materia vegetal comestible, el estado de los acuíferos subterráneos, la pendiente del terreno, la disponibilidad y la distancia a las fuentes de agua, así como la erosión del terreno; Se realizarán inversiones para realizar un manejo a los terrenos de agostadero para que mantenga o mejoren su productividad por medio de manejo de la vegetación, control de la erosión, manejo del fuego, fertilización y rotación de parcelas; mejoramiento genético de los hatos ganaderos que permita una adaptación a condiciones de aridez; disminuir la producción de gases de efecto invernadero a través del desarrollo de la infraestructura necesaria para la producción y consumo de energía renovable.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
CC5	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre los asentamientos humanos, para el año de 2050 se deberá de contar con la infraestructura para el encauzamiento de ríos, construcción de bordos, estabilización de laderas, tratamientos de grietas y oquedades y demás obras necesarias para el control de las inundaciones, deslaves y derrumbes en las zonas de asentamientos humanos que son más vulnerables.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
CC6	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050 la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se instalará dentro terrenos preferentemente forestales y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
CC7	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050 no existirán fraccionamientos con viviendas en áreas suburbanas (fuera de los centros de población aprobados por la autoridad competente) que ocupen terrenos forestales.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
CC9	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá sustituir la leña como la principal fuente de energía en las zonas	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.

	rurales, en su lugar, se deberá proveer electricidad generada por tecnología eólica o fotovoltaica.	
CC10	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá dar tratamiento al 100% de las aguas residuales, para que sean reutilizadas en la industria y la agricultura.	Este proyecto coadyuvara al tratamiento de los efluentes contaminada con residuos peligrosos mediante el tratamiento que se le brinde, de conformidad a la NOM-002-SEMARNAT-1996, para su descarga al alcantarillado municipal.
CC12	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá rehabilitar el 100% de los rellenos sanitarios y tiraderos de residuos sólidos a cielo abierto. En su lugar se deberán contar con plantas de reciclaje e incineradores asociados a tecnología de producción de electricidad.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
CLAVE	CRITERIO DE GANADERÍA	VINCULACIÓN
GAN1	Se deberá impulsar el manejo sustentable del suelo ganadero mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero de la COTECOCA.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
GAN2	Se deberá mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
GAN3	Se deberá privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
GAN4	Se deberá evitar el pastoreo en áreas que se encuentren en regeneración por haber estado sujetas a aprovechamiento forestal o a cambios de uso del suelo	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
GAN5	Se deberá reducir las actividades de pastoreo y aplicar reforestación de especies nativas afines al sitio en suelos frágiles de áreas ganaderas	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
GAN6	Se deberá evitar que las actividades ganaderas en zonas cercanas a arroyos modifiquen los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
GAN7	Se deberán realizar prácticas de resiembra y revegetación en partes degradadas, que mejoren los pastos naturales con las especies originales de la zona.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
GAN8	Se deberá evitar el cultivo de especies exóticas o invasoras para no afectar la flora nativa.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
GAN9	Se deberá promover que la ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y períodos de descanso que permitan el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
GAN10	Se deberán instalar rampas de escape en la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua, de manera que se eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.

GAN11	Se deberá promover que los cercados para delimitar propiedades o potreros permitan el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
GAN12	Se deberá prever que las actividades pecuarias que se desarrollen bajo métodos de producción intensiva tengan un sistema para el tratamiento, reutilización o disposición final de las aguas residuales, mismo que deberá ser aprobado por las autoridades competentes, así como la implementación de sistemas de recolección y transformación de desechos en abonos orgánicos para reintegrarlos a suelos donde han sido alterados.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
GAN13	La ganadería intensiva que genere aguas residuales deberá contar con sistemas de tratamiento de las aguas residuales.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
GAN14	En el caso de las granjas porcícolas, estas deberán contar con sistemas alternativos para el tratamiento de sus aguas.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
GAN15	Las granjas deberán instalar y/o adecuar sus instalaciones para la captación del agua lluvia y estar ser utilizada en procesos, riego de áreas verdes, limpieza etc.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
CLAVE	CRITERIO DE HIDROLOGÍA	VINCULACIÓN
HID1	Se deberá promover la recuperación de las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
HID2	Para evitar la proliferación de especies invasoras en los ecosistemas acuáticos las actividades de acuicultura se realizarán preferentemente con especies nativas.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
HID3	El empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente fuera de las ANP y en estanquera confinada, manteniendo una distancia a los cuerpos de agua que garantice que estas especies no los invadan o construyendo las obras necesarias para evitar que las especies cultivadas escapen.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
HID4	Para evitar afectar los ecosistemas acuáticos y ribereños se restringirá la modificación de cauces naturales o los flujos de escurrimientos perennes y temporales derivados de las actividades acuícolas.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
HID5	Los responsables de las actividades acuícolas evitarán que los residuos contribuyan a la eutrofización de cuerpos de agua naturales con la colocación de medios físicos.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
HID6	Se evitará la contaminación genética de las poblaciones nativas derivada de la introducción a los ecosistemas naturales de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
CLAVE	CRITERIO INDUSTRIAL	

IND1	El emplazamiento de infraestructura se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, evitando la apertura de nuevos caminos, lo anterior con la finalidad de minimizar los impactos sobre los ecosistemas evitando su fragmentación y el cambio de uso de suelo.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
IND2	Para evitar la degradación de flora y fauna, las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales deberán incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
IND3	Para mitigar los impactos de los procesos industriales sobre el medio ambiente, la disposición de aguas residuales no tratadas, residuos sólidos y de construcción, corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y biológico infecciosos en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural serán llevadas a cabo de conformidad con las prohibiciones establecidas en las leyes, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	El proyecto coadyuvará a que se generen impactos ambientales negativos ya que las descargas que se den al drenaje municipal se sometan mediante un tratamiento y al final estas lleguen a cumplir con los parámetros de conformidad con la NOM-002-SEMARNAT-1996.
IND4	Para evitar perturbar los ecosistemas, las actividades de turismo alternativo se limitarán a aquellas que no requieran de infraestructura y equipamiento permanente (senderismo y observación de fauna silvestre).	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
IND5	No se permitirá la instalación de industrias de alto riesgo de acuerdo con lo que establece la legislación federal en un radio menor a 100 m a poblaciones mayores a 50 habitantes y una distancia menor a 200 metros a vegetación forestal.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
IND6	El establecimiento de nuevas industrias que dentro de su proceso impliquen emisiones a la atmósfera, deberá estar condicionado a la revisión de niveles registrados de emisiones contaminantes que predominan en el área según el inventario de emisiones más reciente.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
IND7	Para evitar el riesgo para las poblaciones y los bienes materiales se promoverá que el desarrollo de actividades riesgosas y altamente riesgosas cumpla con las distancias estipuladas establecidas en las leyes, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
IND8	Se deberá priorizar en las industrias el uso de combustibles líquidos o gaseosos que en su consumo generen valores mínimos de contaminantes	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
IND9	La agroindustria deberá contar con sistemas de tratamiento de las aguas residuales o con métodos alternativos.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.

IND10	No se permitirá el desvío de escorrentías temporales para el establecimiento de industria o agroindustria.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
CLAVE	CRITERIO DE TURISMO	VINCULACIÓN
TUR1	Para mantener los bienes y servicios ambientales, las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
TUR2	Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar las acciones previstas en las estrategias de restauración.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
TUR3	Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable, los cuales contarán con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
CLAVE	CRITERIOS GENERALES	VINCULACIÓN
GEN1	Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
GEN2	Se deberán promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
GEN3	El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
GEN4	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de éstas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.	Este proyecto cumple cabalmente con los procesos de evaluación con las UGA's aplicables al proyecto, cumpliendo así con el desarrollo sustentable del proyecto.
GEN5	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos históricos o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.
GEN6	Los usos del suelo consuntivos que actualmente se realicen en la UGA, podrá seguir realizándose, siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen al sector correspondiente.	El uso de suelo otorgado al área del proyecto es un uso de suelo comercial, autorizado para el acopio y tratamiento de residuos peligrosos.
GEN7	Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico, primordialmente al sector universitario, a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial.	Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta acción no aplica.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la Ley Suprema de la Nación, en la cual se establecen las bases de la Organización política de nuestro sistema, las relaciones entre los poderes del Estado (Legislativo, Ejecutivo y Judicial), la soberanía de la Nación, las garantías individuales y sociales, el régimen de gobierno federal y el control de la constitucionalidad de las de las leyes y actos de los tres poderes.

Artículo 4.- Toda persona tiene el derecho a gozar de un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Artículo 25.- Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará a cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.

Artículo 27.- La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originalmente a la nación, la cual tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares constituyendo la propiedad privada. La nación tendrá todo el tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, y evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Artículo 73 Fracción XXIX-G.- Establece que el congreso tiene facultad para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Vinculación – El proyecto aplica medidas preventivas y de mitigación para mantener las condiciones ambientales adecuadas tanto dentro de la planta como en la zona de influencia del proyecto.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

Publicada en el D.O.F. 28 de enero de 1988; Última reforma 24 de enero de 2017	Vinculación con el Proyecto.
<p>ARTÍCULO 4°. - La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.</p> <p>ARTÍCULO 5°. - Son facultades de la Federación:</p> <p>...</p> <p>X.- <u>La evaluación del impacto ambiental</u> de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;</p> <p>ARTÍCULO 7°. - Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:</p> <p>...</p> <p>XVI.- <u>La evaluación del impacto ambiental</u> de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación, por la presente Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 35 BIS 2 de la presente Ley;</p> <p>ARTÍCULO 8°. - Corresponden a los Municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:</p> <p>...</p> <p>XIV.- <u>La participación</u> en la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades de competencia estatal, cuando las mismas se realicen en el ámbito de su circunscripción territorial;</p> <p>ARTÍCULO 35 BIS 2.- El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades no comprendidas en el artículo 28 <u>será evaluado por las autoridades del Distrito Federal o de los Estados, con la participación de los municipios respectivos</u>, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente, y estén expresamente señalados en la legislación ambiental estatal. En estos casos, la evaluación de impacto ambiental se podrá efectuar dentro de los procedimientos de autorización de uso del suelo, construcciones, fraccionamientos, u otros que establezcan las leyes estatales y las disposiciones que de ella se deriven. Dichos ordenamientos proveerán lo necesario a fin de hacer compatibles la política ambiental con la de desarrollo urbano <u>y de evitar la duplicidad innecesaria de procedimientos administrativos en la materia.</u></p>	<p>La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece claramente las atribuciones de los tres órdenes de gobierno, con respecto a la evaluación del impacto ambiental, a efecto de que no se dupliquen los procedimientos en las leyes estatales y en los reglamentos municipales, para este caso le corresponde a la Federación a través de la SEMARNAT, la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental – Particular.</p>

<p>Artículo 28°. - La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>...</p> <p>IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radioactivos;</p> <p>...</p> <p>El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.</p>	<p>A través de su Artículo 28 la LGEEPA establece el tipo de obras y actividades que están obligados someterse al proceso de Evaluación del Impacto Ambiental y a su vez remite al Reglamento en la materia para identificar cuáles son de manera específica. La realización del presente proyecto requiere la realización de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), Modalidad Particular con el fin de obtener la autorización respectiva de la Autoridad correspondiente, estando el proyecto englobado en la fracción IV, instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radioactivos.</p>
<p style="text-align: center;">MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS</p> <p>Artículo 150°. - Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.</p> <p>Artículo 151°. - La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por la operación será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.</p> <p>Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.</p>	<p>El proyecto se apega a lo establecido en este concepto, al cumplir con la normatividad tanto en el manejo de los materiales y residuos en todas las etapas del proyecto.</p>

Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental (REIA)

El proyecto se vincula con el artículo 5 y 12 al presentar manifestación de impacto ambiental, en su modalidad Particular (MIA-P), al prestar el servicio de manejo de residuos peligrosos por los procesos de tratamiento, cumpliendo con este precepto jurídico y cumpliendo con todas las formalidades de información solicitada desde el capítulo I hasta VIII.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos (LGPGIR).

El Proyecto se vincula con el **artículo 50 fracción I** ya que establece la prestación de servicios de manejo de residuos peligrosos.

Artículo 58.- Establece que quienes realicen procesos de tratamiento físicos, químicos o biológicos de residuos peligrosos, deberán presentar a la Secretaría los procedimientos, métodos o técnicas mediante los cuales se realizarán, sustentados en la consideración de la liberación de sustancias tóxicas y en la propuesta de medidas para prevenirla o reducirla, de conformidad con las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan.

Vinculación con el proyecto. – El objetivo principal del proyecto es el tratamiento y reciclaje de residuos peligrosos, mediante esto se busca la valorización, reducción de volumen y reutilización de los residuos peligrosos que se reciben en las instalaciones del Centro de Acopio de Residuos Peligroso.

Reglamento de la LGPGIR

El Proyecto se vincula con el **artículo 48 fracción I- XVI** que establece que, para obtener autorización, en términos del **artículo 50** de la Ley, con excepción de la importación y exportación de residuos peligrosos que se sujetarán a lo previsto en el Título Quinto de este Reglamento, los interesados deberán presentar solicitud, mediante formato que expida la Secretaría.

Artículo 49, fracción IV, inciso (a) El cual establece que la información relativa a la actividad para la cual se solicita autorización sea descrita.

Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmosfera (RPCCA).

El proyecto se vincula con el **Artículo 17 Bis**, en el inciso K) fracción II, por lo que el proyecto obtendrá ante la SEMARNAT a través de la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes., la Licencia Ambiental Única.

Normas Oficiales Mexicanas.

NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Se vinculan con el proyecto de manera, en el que los resultados en el proceso de tratamiento de los efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos se buscarán que se obtengan los valores mínimos al de los establecidos por esta norma.

NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Se vincula con el proyecto de manera, en el que los vehículos que entren a las instalaciones del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos a proveer equipos o residuos a tratar queden sujetos a cumplir con dicha norma, para lo cual se deben de apegar a los programas de verificación vehicular locales en caso de que se encuentren disponibles.

NOM-044-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán en la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg equipadas con este tipo de motores. Se vincula con el proyecto de manera, en que los vehículos a utilizar en la operación del proyecto quedan sujetos a cumplir con esta disposición, para lo cual deben de estar sujetos a los programas de verificación vehicular locales en caso de estar disponibles.

NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. – Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Se vincula con el proyecto de manera, en que los vehículos a utilizar en la operación del proyecto quedan sujetos a cumplir con esta disposición, para lo cual deben de estar sujetos a los programas de verificación vehicular locales en caso de estas disponibles.

NOM-052-SEMARNAT-2005, *Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y listado de residuos peligrosos.* Se vincula con el proyecto de manera, en que, durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y abandono de este, se cumplirá cabalmente con lo establecido en dicha norma identificando los residuos generados mediante los listados establecidos en la misma.

NOM-059-SEMARNAT-2010, *Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.* Se vincula con el proyecto de manera, en que, el área del proyecto ha sido previamente impactada debido a las actividades antropogénicas e industriales por lo que no existen especies dentro del área de influencia del proyecto especies de flora y fauna en listadas en la norma.

NOM-080-SEMARNAT-1994, *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.* Se vincula con el proyecto de manera, en que, durante la ejecución del proyecto se considera la utilización de vehículos de este tipo, los que, en su mayoría de reciente modelo, lo que implica que se ajusten a los parámetros establecidos en la Norma ya que no han sido modificados en su sistema de escape de emisiones.

NOM-081-SEMARNAT-1994, *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.* Se vincula con el proyecto de manera, en que, el proyecto se encuentra dentro de estos límites permisibles en cuanto a la emisión de ruido, sin embargo, no se descarta el monitoreo para cumplir con lo establecido en la Norma.

Los Estados y Municipios en el Desarrollo Urbano.

En congruencia con el artículo 115 constitucional y la Ley General de Asentamientos Humanos en vigor, la nueva legislación local en materia de asentamientos humanos otorga a los municipios atribuciones para:

1. Formular, aprobar, administrar y vigilar el cumplimiento de los programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y sus derivados.
2. Regular, controlar y vigilar las reservas, usos y destinos de áreas y predios en los centros de población.
3. Administrar la zonificación previa en sus planes de desarrollo urbano.
4. Promover y realizar acciones e inversiones para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

LEY DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE COAHUILA DE ZARAGOZA

Artículo 12. Corresponde a los municipios, de conformidad con el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano y de esta Ley, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, las siguientes atribuciones: Participar en la elaboración, ejecución, seguimiento y evaluación del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, y programas de zonas metropolitanas o áreas conurbadas, cuando formen parte de su ámbito territorial; Formular, aprobar, administrar y ejecutar los planes y programas municipales de desarrollo urbano y ordenamiento territorial, en congruencia y vinculación con otros niveles de planeación, así como evaluar y vigilar su cumplimiento, de conformidad con esta Ley; Administrar la zonificación prevista en los planes y programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población, de zonas metropolitanas y áreas conurbadas;

Artículo 63. Los programas parciales de desarrollo urbano se derivarán de los planes directores de desarrollo urbano de centros de población, y tendrán por objeto: Regular las acciones dirigidas a cualquier tipo de aprovechamiento urbano fuera de los límites de un centro de población. En este caso se deberá obtener previamente el cambio de uso de suelo otorgado por la autoridad federal competente.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO COAHUILA DE ZARAGOZA 2017 - 2023

Coahuila es actualmente una de las entidades federativas más desarrolladas del país de acuerdo con indicadores como el ingreso per cápita la incidencia de la pobreza y la pobreza extrema el acceso a los servicios de salud y la cobertura de los distintos niveles educativos. Sin embargo, para que el estado mantenga su senda de crecimiento es preciso que se aprovechen las oportunidades y se atiendan las amenazas que se presentan desde fuera que se consoliden las fortalezas con que cuenta y se superen las debilidades que persisten internamente.

Entre las fortalezas de Coahuila destaca su alta competitividad, entendida como la capacidad de atraer inversiones. Esto es muy importante puesto que significa que el estado se encuentra en una situación ventajosa respecto a una gran variedad de factores relacionados con la inclusión social, educación, salud, seguridad, sostenibilidad, entre otros.

Coahuila destaca también por el tamaño de su economía; es la séptima del país por su contribución al producto interno bruto. Su producción representa 3.7% de la nacional, aunque solo cuenta con poco más de 2% de la población económicamente activa (PEA). Esto indica que el estado tiene un nivel de productividad comparativamente alto; es 1.4 veces más alta que el promedio de todas las entidades federativas.

DESARROLLO ECONÓMICO SUSTENTABLE.

DIAGNÓSTICO. La estrategia de gobierno en materia de desarrollo económico se centrará en el incremento de la competitividad y en una promoción económica eficaz y acorde con la vocación productiva del estado, como los mejores medios para crear los empleos que el estado requiere y proveer a las familias de un ingreso digno. De esta manera, rubros como el equipamiento de las ciudades, la planeación urbana, la protección al medio ambiente, el suministro de agua, la disposición y el tratamiento de residuos líquidos y sólidos urbanos, la construcción de la infraestructura estratégica de desarrollo, así como la mejora regulatoria y la eficacia de las instituciones en la prestación de sus servicios, serán debidamente atendidos.

Respecto a la estructura de la producción, la industria es, por mucho, el sector más importante, pues representa poco más de la mitad del PIB estatal. Le siguen en importancia el de los servicios (34%) y el comercio (13%); el sector agropecuario representa 2% de la producción total. Por su parte, la estructura del empleo se distribuye de una manera un tanto distinta por diferencias en la productividad entre los sectores. Así, el sector terciario, que incluye comercio y servicios, absorbe 57% de la población ocupada, mientras que la industria emplea 40% y el sector agropecuario al restante 3%.

En Coahuila, 99% de las empresas son micro, pequeñas y medianas (MiPyMEs). Estas desempeñan un papel importante en el proceso de transformación porque complementan las cadenas de valor; son flexibles para adoptar nuevos procesos productivos, tecnologías e innovaciones. Además, muchos de los servicios modernos pueden ser suministrados por este tipo de empresas. El fomento a las MiPyMEs representa un reto muy importante; es necesario consolidar una política que permita favorecer el desarrollo de proveedores, adoptar medidas para apoyar la organización de las empresas de sectores prioritarios para propiciar su crecimiento y mejorar su competitividad.

PROMOTORA AMBIENTAL DE LA LAGUNA S.A. DE C.V. proporcionará servicio a todas estas empresas las cuales necesiten disponer de manera adecuada los residuos peligrosos generados, con tecnologías innovadoras, de esta manera las empresas a las cuales se les brindé el servicio estarán cumpliendo de manera correcta.

El servicio de disposición de residuos domésticos municipales cubre 78.2% de la población, lo que coloca a la entidad en el lugar número 19 en el contexto nacional. El agua como recurso natural muestra un alto grado de presión, de tal manera que alrededor de 35% de los acuíferos están sobreexplotados y 88% de la población se ubica en zonas con acuíferos en esta condición. Es preciso procurar el equilibrio de los acuíferos, explorar nuevas fuentes de abastecimiento, eficientizar la distribución e impulsar programas de agua limpia y uso racional del agua. Se tiene un déficit de 15 cabeceras municipales que no cuentan con tratamiento de aguas residuales.

OBJETIVO GENERAL.

Orientar la estructura productiva hacia los sectores más competitivos, en un marco de crecimiento económico sostenido y de respeto a los derechos laborales y al medio ambiente.

GESTIÓN EMPRESARIAL Y APOYO A LAS MiPyMEs.

Desarrollar un programa de proveeduría local vinculando la oferta y la demanda de los diferentes sectores industriales, comerciales y darles prioridad en las adquisiciones de bienes y servicios de las dependencias públicas.

Coadyuvar en la gestión de proyectos empresariales.

PROMOTORA AMBIENTAL DE LA LAGUNA S.A. DE C.V. está realizando una inversión que coadyuvara a las empresas al proporcionar un servicio de innovación con tecnología avanzada, de esta manera tendrán un mejor desarrollo las MiPyMEs.

EMPLEO Y DERECHOS LABORALES.

Promover la generación de empleos formales para atender el crecimiento de la fuerza laboral en el estado.

PROMOTORA AMBIENTAL DE LA LAGUNA S.A. DE C.V. promoverá la generación de empleos con la demanda durante el desarrollo de las etapas del proyecto.

MEDIO AMBIENTE.

Asegurar el derecho de los coahuilense a un medio ambiente sano, mediante política pública que garanticen el uso sustentable de los recursos naturales, así como la regulación de actividades que impacten el medio ambiente.

Impulsar una política integral de gestión del agua, con el propósito de ordenar la distribución y uso de este recurso; mejorar el manejo, conservación y recuperación de las cuencas hídricas y los cuerpos de agua, especialmente ríos y arroyos, así como prevenir la contaminación.

Incrementar el cumplimiento ambiental en los procesos y actividades de la población.

PROMOTORA AMBIENTAL DE LA LAGUNA S.A. DE C.V. ayudara a que las empresas cumplan con las políticas ambientales federales, mediante la incorporación en sus servicios a la industria procesos que permitirán la reducción de volumen de los residuos recibidos, así como evitar que algunas corrientes de residuos puedan ser reutilizados y evitar que se trasladen a un confinamiento

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2019 - 2021 PIEDRAS NEGRAS.

PRESENTACIÓN.

Mi plan es y siempre ha sido trabajar por un Piedras Negras ordenado, seguro, limpio, con mejor calidad de vida, con oportunidades de desarrollo y crecimiento, una administración transparente en las que los ciudadanos participen de manera coordinada en las decisiones de gobierno.

DIAGNOSTICO GENERAL.

De acuerdo con los índices de marginación estimados por el CONAPO publicados en 2015, Piedras Negras es una de las ciudades con menor marginación urbana en todo México (6.3%), y la segunda en el estado de Coahuila según la encuesta intercensal 2015. Cuenta actualmente según la misma fuente citada con 163,545 habitantes de los cuales 81,575 son hombres y 82,020 mujeres, contamos con una tasa de crecimiento del 1.6%

Por cada 100 personas en edad productiva hay 54 en edad de dependencia. La densidad poblacional es de 344.8 habitantes por cada km² y cuentan 45,067 viviendas particulares habitadas, lo que representa el 5.6% del total estatal.

DESARROLLO ECONÓMICO.

Nuestra principal Actividad laboral está en el Industrial Manufacturero, ya que emplea alrededor de 10,000 personas, casi el 25 % del total de la mano de obra en nuestra ciudad, se dedica principalmente a la manufactura de partes automotrices, componentes electrónicos y textiles, Clúster Cerveceros, Comercial, Minero y de Energía. De acuerdo con el último censo económico realizado por el INEGI, el total de unidades económicas en el municipio asciende a 5,889. De ellos, 5,288 son establecimientos comerciales y 429 del sector industrial, lo que representa el 90% y el 10% del total, respectivamente.

EJES ESTRATÉGICOS, OBJETIVOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN.

1 PIEDRAS NEGRAS SEGURO Y ORDENADO

2 PIEDRAS NEGRAS TRANSPARENTE EN ADMINISTRACIÓN Y GOBIERNO

3 PIEDRAS NEGRAS CON INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS

OBJETIVO 3.7 Implementar un programa integral de Cuidado del Medio Ambiente e Imagen que proyecte una gran distinción para nuestra Ciudad para que seamos una frontera distintiva.

LÍNEA DE ACCIÓN 3.7.12 Atender de inmediato cualquier denuncia de descargas contaminantes que perjudiquen la salud o causen algún daño ecológico y en su caso, proceder a sancionar para que esto no sea recurrente.

PROMOTORA AMBIENTAL DE LA LAGUNA S.A. DE C.V. con el proyecto que se pretende desarrollar, se busca proporcionar una mejor disposición a los residuos peligrosos generados por los clientes debido a que los efluentes industriales pasarán por el proceso de tratamiento para cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996 y así con esto se permita la descarga a la red de drenaje municipal, sin generar impactos ambientales negativos a cuerpos de agua.

OBJETIVO 3.8 Involucrar a la Sociedad en campañas permanentes de limpieza en la ciudad.

PROMOTORA AMBIENTAL DE LA LAGUNA S.A. DE C.V. realiza anualmente pláticas, capacitaciones o campañas de limpieza, concientización o reutilización con el personal que labora en la empresa.

PIEDRAS NEGRAS CON DESARROLLO ECONÓMICO Y TURÍSTICO.

OBJETIVO 4 Trabajar en el fortalecimiento de las empresas instaladas y la búsqueda de nuevas inversiones para proyectar internacionalmente nuestra ciudad.

LÍNEA DE ACCIÓN 4.1.2 Apoyar en el fortalecimiento de las políticas públicas que fomenten el crecimiento económico sostenido; generen oportunidades de empleo decente; mejoren la calidad de los empleos para grupos vulnerables.

LÍNEA DE ACCIÓN 4.1.5 Promover la atracción de nuevas industrias a Piedras Negras y mejoraremos las relaciones con las instaladas en la región, incluyendo las del sur de Texas.

PROMOTORA AMBIENTAL DE LA LAGUNA S.A. DE C.V. es una empresa que genera nuevos empleos mejorando la calidad del bienestar social, de la misma manera ampliando el mercado en cuanto al tratamiento de aguas contaminadas con residuos peligrosos, aumentando la demanda industrial.

PIEDRAS NEGRAS CON BIENESTAR SOCIAL Y MEJOR CALIDAD DE VIDA.

REGLAMENTO DE URBANISMO, CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PUBLICAS DEL MUNICIPIO DE PIEDRAS NEGRAS.

Artículo 71.- La autorización de los usos dentro de una zona, se dará en función de la magnitud, intensidad y ubicación precisa del uso en cuestión, obedeciendo al impacto que dicho uso pueda ejercer sobre aspectos como la capacidad de la vialidad en el área inmediata al desarrollo propuesto, la capacidad de las redes de agua potable y alcantarillado, la calidad ambiental del lugar, la seguridad urbana y la compatibilidad con los usos existentes en los alrededores del lugar.

Para cada zona se indican aquellos usos que en ella se encuentran prohibidos por ser incompatibles con la aptitud de la zona y contrarios a los objetivos y políticas del Plan Director.

Artículo 72.- El Coeficiente o porcentaje de ocupación del suelo (COS) máximo permitido en las áreas urbanas será:

USO HABITACIONAL (lotes o predios en m2) COS (máximo) (%)

Menores de 120.00 90 %

Mayores de 120.00 y hasta 200.00 90 %

Mayores de 200.00 y hasta 350.00 85 %

Mayores de 350.00 y hasta 500.00 85 %
Mayores de 500.00 y hasta 1000.00 75 %
Mayores de 1000.00 y hasta 1500.00 55 %
USO COMERCIAL
Menores de 500.00 90 %
Mayores de 500.00 y hasta 1500.00 85 %
Mayores de 1500.00 80 %
OTROS USOS 80 %

Artículo 74.- El Coeficiente de Uso del Suelo (CUS) máximo permitido, sin considerar las áreas de estacionamiento, será de acuerdo con la tabla siguiente:

COEFICIENTE DE USO DEL SUELO (CUS)

Habitacional Unifamiliar

Lotes hasta 200 m² 2.0

Lotes de 200 y hasta 500 m² 1.5

Lotes mayores a 500 m² a 1000 m² 1.6

Lotes mayores de 1000 m² 1.7

Habitacional Multifamiliar

Calles secundarias 3.0

Vialidades primarias 4.0

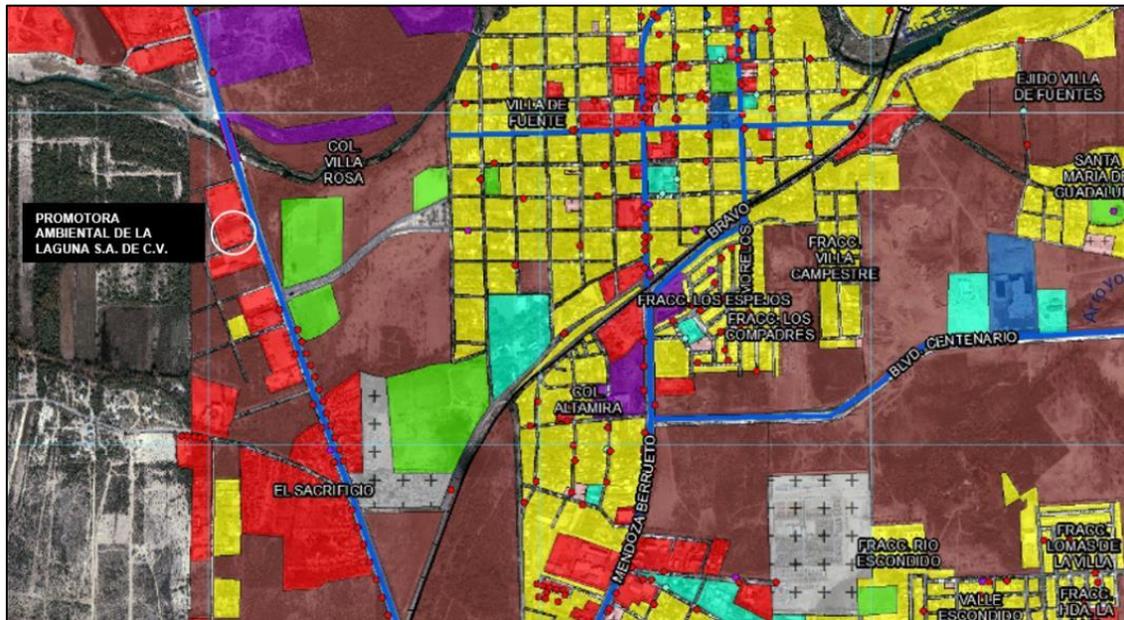
Comercial y/o de servicios

Distrito I 2.5

Vialidades secundarias 3.0

Vialidades primarias 4.0

El predio en donde se pretende instalar el proyecto corresponde a una zona de tipo comercial y servicios con un CUS de 4 y con COS DE 80%.



Según lo validado en el oficio N° DU/250/18, el expediente N° 0P/250/19-US con fundamento en la *Ley de Asentamientos Humanos y Desarrollo Urbano del Estado de Coahuila de Zaragoza* y al *Respectivo Plan Director de Desarrollo Urbano Vigente*, para el Municipio de Piedras Negras; *Actualización 2012* publicado en el *Periódico Oficial* el martes 19 de Junio del 2012 y respecto al Cuadro N°35 en su clasificación de USO DE SUELO se **DICTAMINA** que el inmueble mencionado tiene uso de suelo **COMERCIAL**. Por lo que, se autoriza para el uso pretendido de Acopio y Tratamiento de Residuos de Manejo Especial, Estacionamiento de Unidades, Área de lavado, Centro de Acopio de Residuos Peligrosos y Tratamiento y Reciclaje de Residuos Peligrosos. **Ver Anexo 3.**

Decretos y Programas de Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo con lo señalado en el Artículo 3 fracción II de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en las Áreas Naturales Protegidas se define como “Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las naciones ejercen su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad humana o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.”

Al revisar en el Mapa Digital de México del INEGI, en sus archivos de capa SHP, podemos observar que el proyecto no se encuentra dentro de ninguna de las siguientes zonas: Áreas Naturales Protegidas (Federal, Estatal y Municipal), Región Marina Prioritaria, Áreas de importancia para la conservación de las aves, Sitios RAMSAR y Humedales Potenciales.

De acuerdo con la carta SHP de RTP del INEGI, el proyecto se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria 74 que tiene como nombre “Cinco Manantiales”.



Vista del proyecto en el Mapa Digital de México (Carta SHP RTP, INEGI)

Se anexa la ficha publicada por la CONABIO:

RTP 74 - CINCO MANANTIALES

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas:

Latitud N: 28° 12' 00" a 28° 45' 39" Longitud W: 100° 23' 49" a 101° 24' 58"

Entidades: Coahuila.

Municipios: Allende, Guerrero, Morelos, Nava, Piedras Negras, Sabinas, Zaragoza.

Localidades de referencia: Piedras Negras, Coah.; Nava, Coah.; Allende, Coah.; Zaragoza, Coah.

B. SUPERFICIE

Superficie: 3,161 km² Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)

C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Región que comprende la cuenca del río Escondido (excepto su parte alta, ubicada en la Sierra El Burro), uno de cuyos afluentes es el San Antonio, en el cual se presentan manantiales que afloran de la cuenca del río Bravo y manchones aislados de encinos, catalogados como relictos, localizados en las localidades de Morelos, Nava, Zaragoza, Allende y Villa Unión. Esta RTP se constituye de áreas planas, típicas del desierto chihuahuense. Es un área muy fragmentada con vegetación y uso del suelo muy heterogéneos en la parte baja; el matorral espinoso tamaulipeco es el que se encuentra mayormente representado tanto en la parte baja como en la media, mientras que el matorral submontano predomina en las estribaciones de la Sierra El Burro. Se reportan especies raras y en peligro de extinción como el castor y de valor económico como Juglans y Carya, entre otras.

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

TIPOS DE CLIMA		
BSo(h') (x')	Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18 °C; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.	47%
BSo(x')	Árido, semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.	45%
BS1hw	Semiárido, templado, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C; con lluvias en verano del 5% al 10.2% anual.	8%

E. ASPECTOS FISIOGRAFICOS

Geoformas: Llanura aluvial, bajada, cuenca, planicie.

UNIDADES DE SUELO Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE			
Leptosol lítico	LPq	(Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo somero, limitado en profundidad por una roca dura continua o por una capa continua cementada dentro de una profundidad de 10 cm a partir de la superficie.	66%
Calcisol pétrico	CLp	(Clasificación FAO-Unesco, 1989) Corresponde a un suelo con una acumulación muy importante de carbonato cálcico y con un horizonte Petro cálcico, que corresponde a un horizonte cálcico continuo, endurecido o cementado por carbonato cálcico y/o magnésico, aunque como componente accesorio puede presentar sílice, cuyo grado de cementación puede ser tan grande que sus fragmentos secos no se desmoronan en	34%

	<p>agua y las raíces no lo pueden penetrar; es masivo o de estructura laminar, extremadamente duro cuando está seco, habitualmente con un espesor mayor de 10 cm. Posee un horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico, muy delgado y duro y macizo cuando se seca. Carece de propiedades sálicas y gleicas (alta saturación con agua) en los 100 cm superficiales.</p>
--	--

F. ASPECTOS BIÓTICOS

Diversidad ecosistémica:

Valor para la conservación: 3 (alto)

Matorral tamaulipeco, sistemas riparíos y desierto chihuahuense. En la Sierra del Burro se desarrollan ecosistemas de tipo templado.

Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Matorral espinoso tamaulipeco	Vegetación arbustiva espinosa y caducifolia la mayor parte del año.	61%
Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	26%
Matorral submontano	Vegetación inerte caducifolia en una corta parte del año. Crece en zonas de transición de selva baja, bosque de encino y matorral árido.	6%
Matorral desértico rosetófilo	Vegetación con predominio de arbustos espinosos con hojas en forma de roseta que crecen en suelos sedimentarios en el piedemonte. Generalmente hay una importante presencia de cactáceas sedimentarios en el piedemonte.	3%
Bosque de encino	Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m.	3%
Pastizal natural	Comunidad de gramíneas que se establece naturalmente por efectos del clima, tipo de suelo y biota en general.	1%

Valor para la conservación:

Integridad ecológica funcional:

En la parte central de la región se encuentran áreas de agricultura de temporal y de riego.

3 (medio)

Función como corredor biológico:

Conecta las RTP Matorral tamaulipeco del bajo río Bravo y Sierra El Burro-río San Rodrigo.

3 (alto)

Fenómenos naturales extraordinarios:

Información no disponible.

0 (no se conoce)

Presencia de endemismos:

Información no disponible.

0 (no se conoce)

Riqueza específica:

Encinos y gramíneas.

3 (alto)

Función como centro de origen y diversificación natural:

Para género *Quercus* sp.

3 (muy importante)

G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

Problemática ambiental: La apertura de tierras al cultivo, el sobrepastoreo y el corte de árboles para carbón se consideran como problemas importantes en la región.

	Valor para la conservación:
Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Pérdida de superficie original: Pérdida por apertura de la frontera agrícola.	2 (medio)
Nivel de fragmentación de la región: A pesar de la apertura de tierras de cultivo la fragmentación aún es baja.	1 (bajo)
Cambios en la densidad poblacional: La población local no ha sufrido cambios importantes en su densidad.	1 (estable)
Presión sobre especies clave: Principalmente encinares, <i>Carya</i> sp. y <i>Juglans</i> sp.	3 (alto)
Concentración de especies en riesgo: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Prácticas de manejo inadecuado: Sobrepastoreo y corte para carbón.	3 (alto)

H. CONSERVACIÓN

	Valor para la conservación:
Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: Pastoreo tecnificado en algunos ranchos.	1 (bajo)
Importancia de los servicios ambientales: Recarga de acuíferos importantes regionalmente.	2 (medio)
Presencia de grupos organizados: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Políticas de conservación: No existen acciones de conservación	
Conocimiento: Se considera muy pobre.	
Información: Especialistas: J. Villarreal y J. Valdés (Unaagan).	

I. METODOLOGÍA DE DELIMITACIÓN DE LA RTP-74

Se utilizó el criterio de cuencas, debido a que el fenómeno natural a proteger (afloramiento de manantiales) se ubica cerca del río Bravo y a que la mayor parte de los manchones de encinos relictos, favorecidos por las condiciones ambientales locales, están dentro de las subcuencas del río Escondido y su afluente el río San Antonio. Esto, aunado a la pendiente mínima por la cercanía al río citado en primer término, provocó que fuera más operativo considerar la divisoria de aguas que delimitan las subcuentas indicadas, como lindero regional.

De acuerdo con el análisis de la capa SHP de Regiones Hidrológicas Prioritarias, el proyecto se encuentra dentro de la RHP 42 – Río Bravo Internacional.



Vista del proyecto en el Mapa Digital de México (Carta SHP RHP, INEGI)

A continuación, se anexa la ficha publicada por la CONABIO:

RHP 42. RÍO BRAVO INTERNACIONAL

Estado(s): Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Chihuahua.

Polígono: Latitud 31°49'48" - 25°47'24" N Longitud 106°31'48" - 97°03'00" W;

Extensión: 2,932.62 km²

Recursos hídricos principales

Lénticos: Presas La Amistad, Falcón, Marte R. Gómez, Anzalduas, el Culebrón;

Lóticos: Río Bravo

Limnología básica: Aguas subterráneas salitrosas

Geología/Edafología: Corren a lo largo del río las sierras La Amargosa, El Pino, la Quemada, El Mulato. Tipos de suelo Xerosol, Rigosol, Litosol y Fluvisol.

Características varias: Climas muy seco semicálido, muy seco templado, semiseco semicálido y semicálido subhúmedo con lluvias de verano. Temperatura media anual de 16-24°C. Precipitación total anual 100-700 mm. Zona sujeta a nortes y lluvias ciclónicas estacionales. Temperaturas extremosas: 38°C vs. 40 cm de nieve.

Principales poblados: Cd. Juárez, Acuña del Río, Piedras Negras, Cd. Camargo, Nuevo Laredo, Reynosa, Matamoros, Nueva Ciudad Guerrero

Actividad económica principal: pesca deportiva y comercial, industria maquiladora, turismo, comercio, agricultura y ganadería

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: Tipos de vegetación: matorrales xerófilo, submontano, rosetófilo, mezquital, pastizales, vegetación riparia, vegetación halófila, pastizal halófilo de zacahuistle, pastizales inducido y cultivado. Diversidad de hábitats: reservorios, humedales, isletas, pozas, rápidos, lodazales, arenales y cascadas. Vegetación acuática: *Najas* sp., *Potamogeton* sp. Fauna característica: de crustáceos como el langostino *Macrobrachium acanthurus*, el langostino pequeño *Palaemonetes kadiakensis*, el acocil *Procambarus simulansregiomontanus*; de moluscos las almejas *Anodonta* sp., *Lampsilis* sp., *Quadrulas* sp., *Unio* sp.; de peces *Achirus lineatus*, *Agonostomus monticola*, *Albula vulpes*, *Ameiurus melas*, *Anchoa mitchilli*, *A. lyolepis*, *A. hepsetus*, *Anguilla rostrata*, *Aplodinotus grunniens*, *Archosargus probatocephalus*, *Arius felis*, *Astyanax mexicanus*, *Atractosteus spatula*, *Bagre marinus*, *Bairdiella chrysura*, *B. ronchus*, *Brevoortia gunteri*, *Campostoma anomalum*, *C. ornatum*, *Caranx hippos*, *Catostomus plebeius*, *Centropomus parallelus*, *C. undecimalis*, *Cichlasoma cyanoguttatum*, *Citharichthys macrops*, *C. spilopterus*, *Cynoscion arenarius*, *Cyprinella lutrensis*, *Cyprinodon eximius*, *C. variegatus*, *Dasyatis sabina*, *Dionda diaboli*, *D. episcopa*, *D. melanops*, *Diplectrum bivittatum*, *D. formosum*, *Dormitator maculatus*, *Dorosoma petenense*, *D.*

*cepedianum, Elops saurus, Etheostoma grahami, E. australe, Eucinostomus argenteus, Evorthodus lyricus, Fundulus grandis, Gambusia affinis, G. senilis, G. speciosa, Gerres rhombeus, Gobiomorus dormitor, Gobionellus oceanicus, Ictalurus punctatus, I. furcatus, I. lupus spp, Ictiobus bubalus, I. niger, Lepisosteus osseus, Lepomis cyanellus, L. gulosus, L. macrochirus, L. megalotis, Lucania parva, Macrhybopsis aestivalis, Membras martinica, Menidia beryllina, Micropogonias undulatus, Micropterus salmoides, Morone chrysops, Moxostoma austrinum, M. congestum, Mugil cephalus, M. curema, Notropis amabilis, N. buchani, N. stramineus, Oncorhynchus clarkii virginialis, Pomadasys crocro, Percina macrolepida, Pimephales vigilax, P. promelas, Poecilia formosa, P. mexicana, P. latipinna, Pogonias chromis, Polydactylus octonemus, Pylodictis olivaris, Rhinichthys cataractae y Strongylura marina; de aves Aythya americana, A. valisineria, Anser albifrons, Chen caerulescens, Dendrocygna autumnalis, Egretta rufescens, Grus canadensis, Limosa fedoa, Numenius phaeopus, Pluvialis squamata, Tringa flavipes, T. melanoleuca. Endemismos de plantas Atriplex matamorensis, Clappia suaedaefolia, Manihot walkerae; del crustáceo Palaemonetes kadiakensis; de peces Cyprinella proserpina, C. panarcys, C. rutila, Cyprinodon macrolepis, C. pachycephalus, Gambusia senilis, Gila modesta, G. pulchra, Hybognathus amarus, Etheostoma australe, E. pottsi, Etheostoma sp., Notropis braytoni, N. chihuahua, N. jemezianus, N. panarcys, N. proserpinus, N. rutilus, N. saladonis, Notropis sp., Xiphophorus couchianus. Además, de las especies anteriores que se encuentran amenazadas por desecación, contaminación y alteración de la calidad del agua se menciona también a las plantas *Dyssodia tephroleuca*, *Echinocereus reinchenbachii* var. *fitchii* y *Manfreda longiflora*; los peces *Cycleptus elongatus*, *Notropis orca*, *N. simus*, *Platygobio gracilis* y *Scaphirhynchus platyrhynchus* (probablemente extinta); los reptiles *Apalone spinifera*, *Siren lacertina* y *S. intermedia*; las aves *Charadrius melodus*, *Falco columbarius*, *F. peregrinus* y el mamífero *Castor canadensis*.*

Aspectos económicos: Pesca deportiva y comercial. Actividad industrial (maquiladoras), agropecuaria y turística. Recursos petroquímicos e hidráulicos.

Problemática:

- Modificación del entorno: desecación y ensalitramiento. Asentamientos urbanos, actividades agropecuarias y apertura de caminos. Construcción de presas, alteración de la vegetación (causas multifactoriales).

- Contaminación: altos niveles de contaminación industrial (metales pesados), urbana (materia orgánica) y agropecuaria (de todo tipo).

- Uso de recursos: abastecimiento de agua y riego. Especies nativas e introducidas para pesca comercial y deportiva como los bagres *Bagre marinus*, *Ictalurus furcatus*, las carpas *Carpoides carpio*, *Cyprinus carpio*, las mojarra *Gerres rhombeus*, *Lepomis cyanellus*, *L. macrochirus*, *L. megalotis*, los catanes *Lepisosteus oculatus*, *L. osseus*, *Atractosteus spatula*, el plateadito *Menidia beryllina*, la lobina negra *Micropterus salmoides*, la lobina blanca *Morone chrysops*, la lobina rallada *Morone saxatilis*, la tilapia *Oreochromis aureus*, la robaleta *Pomoxis annularis*, el acocil rojo *Procambarus clarkii*, la almejita china, la sardina de quilla y vegetación acuática introducida de *Hydrilla verticillata* y el pasto *Zosterella dubia*. Pesca ilegal, violación de vedas y tallas mínimas, trampas no selectivas.

Conservación: es necesaria la regulación del uso del agua y las descargas urbanas e industriales, así como del establecimiento de plantas de tratamiento de agua. Faltan inventarios biológicos, monitoreos del estado actual de la biodiversidad y especies introducidas, estudios fisicoquímicos y sus tendencias, estudios de los sistemas subterráneos y dinámica poblacional de especies sensibles a alteraciones del ambiente. Se recomienda incluir a los organismos en los monitoreos de la calidad del agua, evaluar los recursos acuáticos en términos de disponibilidad (calidad y cantidad), considerar el agua como recurso estratégico (hay escasez) y como áreas de refugio para especies migratorias. Existen problemas de salud y de disponibilidad de agua. Comprende parte del Área de Protección de Flora y Fauna Cañón de Santa Elena.

Grupos e instituciones: El Colegio de la Frontera Norte; Universidad Autónoma de Nuevo León; Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Hidrogeofísica; Instituto Tecnológico y de Alimentos de Tamaulipas; Bioconservación A.C.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio.

El municipio de Piedras Negras se localiza en el estado de Coahuila de Zaragoza, el municipio se encuentra ubicado a 28° 42'00" N y 100°31'23" O, tiene una altitud de 223 msnm. Tiene una extensión territorial de 914.2 km².



Área de influencia del proyecto.

El predio donde se instalará el proyecto se localiza sobre el Boulevard República, N°1224, Villa Fuente, C.P. 26090, en el municipio de Piedras Negras, Coahuila de Zaragoza.

Ubicación física del proyecto y planos de localización. Coordenadas Geográficas.

Latitud	Longitud
28°39'46.49" N	100°33'53.71" O



Vista satelital de área estudiada. Sistema Ambiental.

Como podemos observar en el mapa, el proyecto se ubica dentro de una zona mixta habitacional, lotes baldíos e industrial, colindando con unas zonas de talud. La interacción con los componentes ambientales será mínima ya que el proyecto se llevará a cabo dentro del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos con autorización ante la SEMARNAT No. 05-25-PS-II-04-D-11-2011, el cual se encuentra establecido y en operaciones, sin embargo, se estableció en un radio de 1 km entorno a esta instalación para su análisis ambiental.

Aunque el Centro de Acopio de Residuos Peligrosos se localiza dentro de la UGA APS-99, el proyecto no altera el tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de los ecosistemas de la UGA por ser una zona ya impactada.

Además de contar con la Licencia para Uso de Suelo con N° Oficio = DU/250/19 y con el expediente N° 0P/250/19-US con fecha del 25 de junio de 2019 expedida por la Dirección General de Planeación, Urbanismo y Obras Públicas del municipio de Piedras Negras, Coahuila. Establece que, con fundamento en la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Coahuila de Zaragoza y al respectivo plan director de desarrollo urbano vigente, para el municipio de Piedras Negras, Coahuila; Actualización 2012 publicado en el Periódico Oficial del martes 19 de junio del 2012 en su Clasificación de Usos del Suelo se dictamina que el inmueble mencionado tiene uso: Comercial.

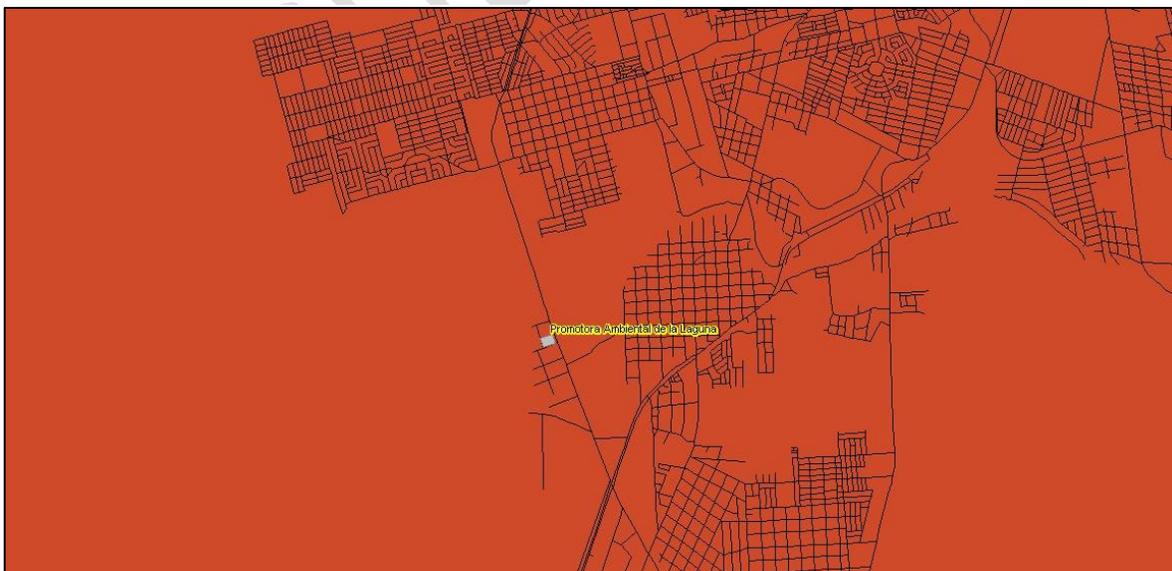
Ya que se encuentra con uso de suelo con Densidad Corredor Urbano (C-U), por lo que SÍ se autoriza para el Uso pretendido por usted para: Acopio y Tratamiento de Residuos de Manejo Especial, Estacionamiento de Unidades, Área de Lavado; Centro de Acopio de Residuos Peligrosos y Tratamiento y Reciclaje de Residuos Peligrosos.

IV .2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) Clima

De acuerdo con la carta SHP de unidades climáticas del INEGI basada en la clasificación climática de Enriqueta García, el área del proyecto se ubica en un clima semiseco - semicálido (BS1hx'), su temperatura media anual es mayor de 18°C y del mes más frío es menor de 18°C con régimen de lluvia en verano.



Carta SHP. Unidad climática (INEGI) basada en la clasificación de Enriqueta García.

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional, la estación meteorológica más cercana a la zona del proyecto es la 5025 Piedras Negras, ubicada en el municipio de mismo nombre y reporta una temperatura media anual de 22.3°C, alcanzando máximas de 38 a 38.4°C entre los meses de julio y agosto, y mínimas de 4.9°C en el mes de diciembre y enero. Las tablas presentan los registros de temperatura máxima, mínima y media mensual de las estaciones enunciadas anteriormente.

Tabla IV.1 Registros de temperatura máxima del periodo 1951-2010.

ESTACIONES DEL MUNICIPIO DE PIEDRAS NEGRAS TEMPERATURA MÁXIMA													
ESTACIÓN	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Piedras Negras	19.6	22.0	26.2	30.7	34.3	37.3	38.0	38.4	35.3	29.8	23.5	20.2	29.6

Tabla IV.2 Registros de temperatura media normal del periodo 1951-2010.

ESTACIONES DEL MUNICIPIO DE PIEDRAS NEGRAS TEMPERATURA MEDIA NORMAL													
ESTACIÓN	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Piedras Negras	12.2	14.7	18.6	22.9	27.2	30.1	30.8	31.2	28.2	22.8	16.5	12.8	22.3

Tabla IV.3 Registros de temperatura mínima normal del periodo 1951-2010.

ESTACIÓN DEL MUNICIPIO DE PIEDRAS NEGRAS TEMPERATURA MÍNIMA													
ESTACIÓN	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Piedras Negras	4.9	7.3	11.1	15.0	20.0	22.9	23.8	24.1	21.1	15.7	9.5	5.3	15.1

Precipitación pluvial anual

Los registros de precipitación pluvial asentados para el sitio donde fue delimitado el Sistema Ambiental del proyecto se reportan en la siguiente tabla:

Tabla IV.4 Registros de precipitación pluvial anual (mm)

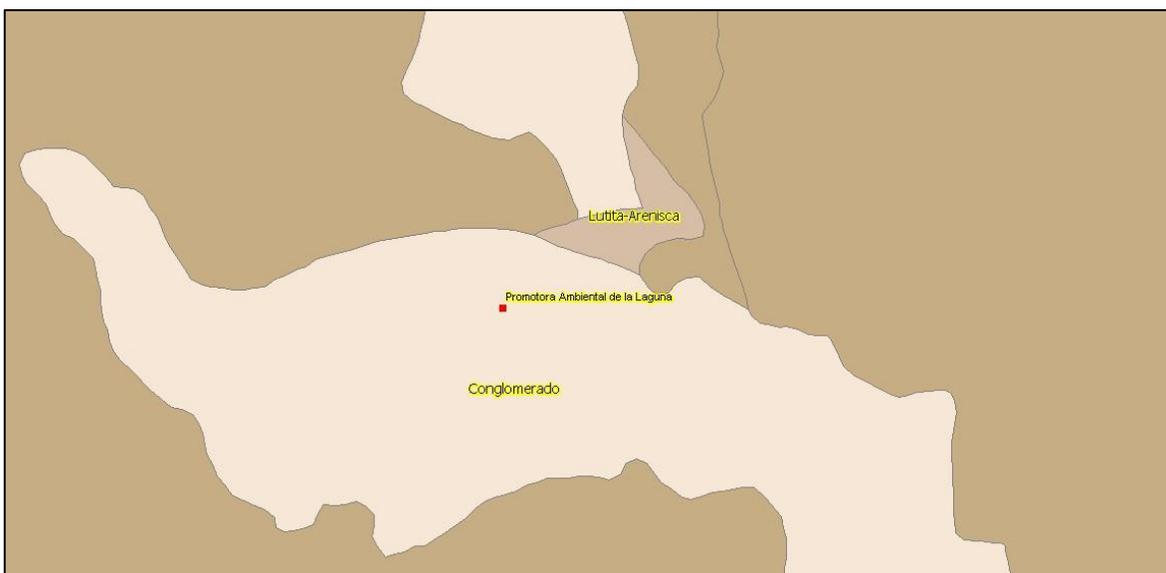
ESTACIÓN DEL MUNICIPIO DE PIEDRAS NEGRAS													
ESTACIÓN	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Piedras Negras	19.1	16.7	27.5	49.6	69.6	56.0	59.3	52.6	73.2	75.2	25.9	13.4	538.1

Vientos

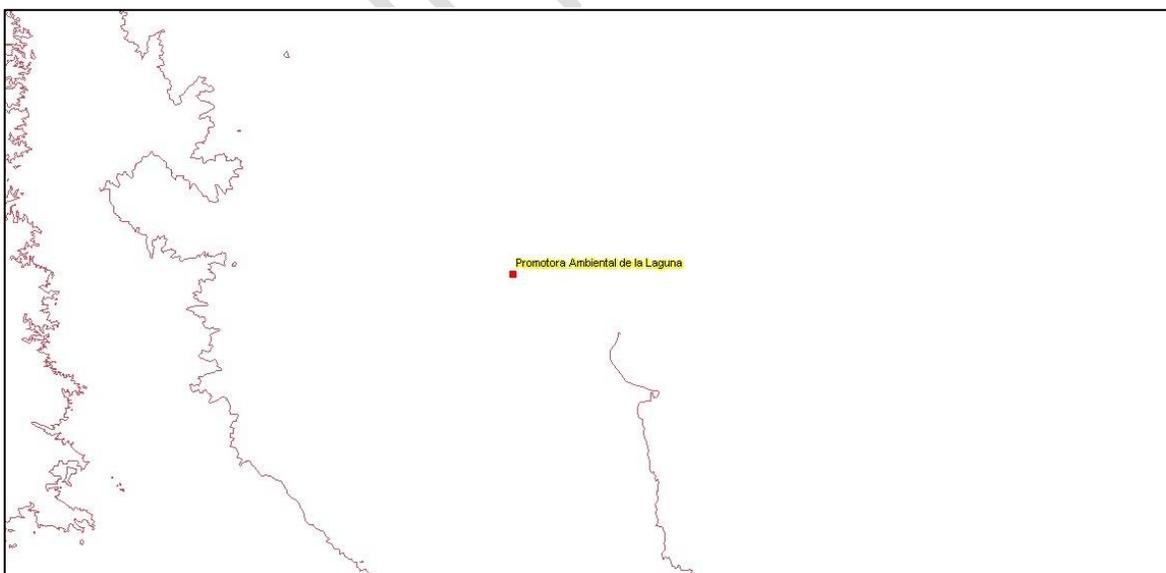
Los vientos dominantes son de dirección Sur, con una velocidad media de 14.9 km/h, situación que se mantiene casi constante a lo largo del año.

b) Geología y geomorfología

De acuerdo con la proyección del conjunto de datos vectoriales geológicos del INEGI en el Mapa Digital de México. El área del proyecto se ubica sobre la unidad litológica del tipo: Conglomerado Tpl (cg).



Unidades litológicas (Capa SHP, INEGI).



Topografía. Curvas de nivel a 18.4 km de la zona del proyecto (Archivo SHP, INEGI).

El proyecto se ubica en la Provincia Fisiográfica Grandes Llanuras de Norteamérica, además de encontrarse dentro de la Subprovincia Fisiográfica Llanuras de Coahuila y Nuevo León, así mismo presenta un sistema de topofomas compuesto principalmente por Valle típico.



Provincias Fisiográficas (Capa SHP, INEGI).



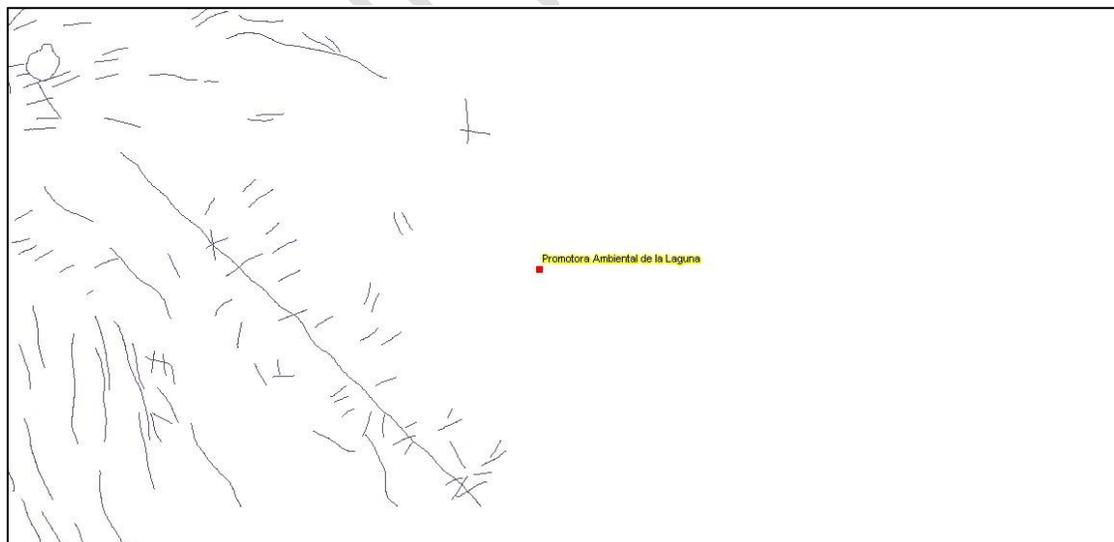
Subprovincias Fisiográficas (Capa SHP, INEGI).



Sistema de topografías (Capa SHP, INEGI).

Presencia de fallas y fracturas.

De conformidad con el Atlas Nacional de Riesgos, en la zona donde se instalará el proyecto no presenta ninguna falla y fractura que represente riesgo alguno durante las etapas del proyecto.



Fallas y fracturas (Capa SHP, INEGI).

Susceptibilidad de la zona A: Sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, la zona donde se ubicará el proyecto no presenta riesgos provocados por deslizamientos, derrumbes, inundaciones y posible actividad volcánica.

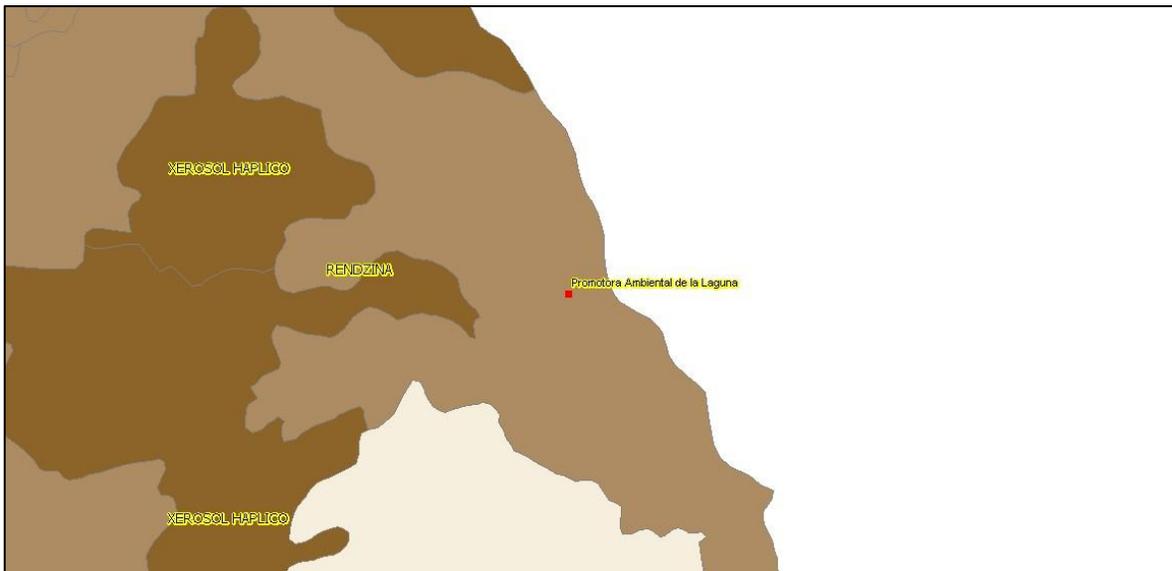
El territorio nacional se categoriza por medio de la CFE en el año 2015 y esta es conocida como Regionalización Sísmica. De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, la zona del proyecto se encuentra ubicada en la categoría A considerada como Baja actividad sísmica.



Regionalización Sísmica (CFE,2015). Atlas Nacional de Riesgos.

c) Suelo

El tipo de suelo presente en el área del proyecto es de acuerdo con la clasificación obtenida del INEGI: E/2 Rendzina de textura media.



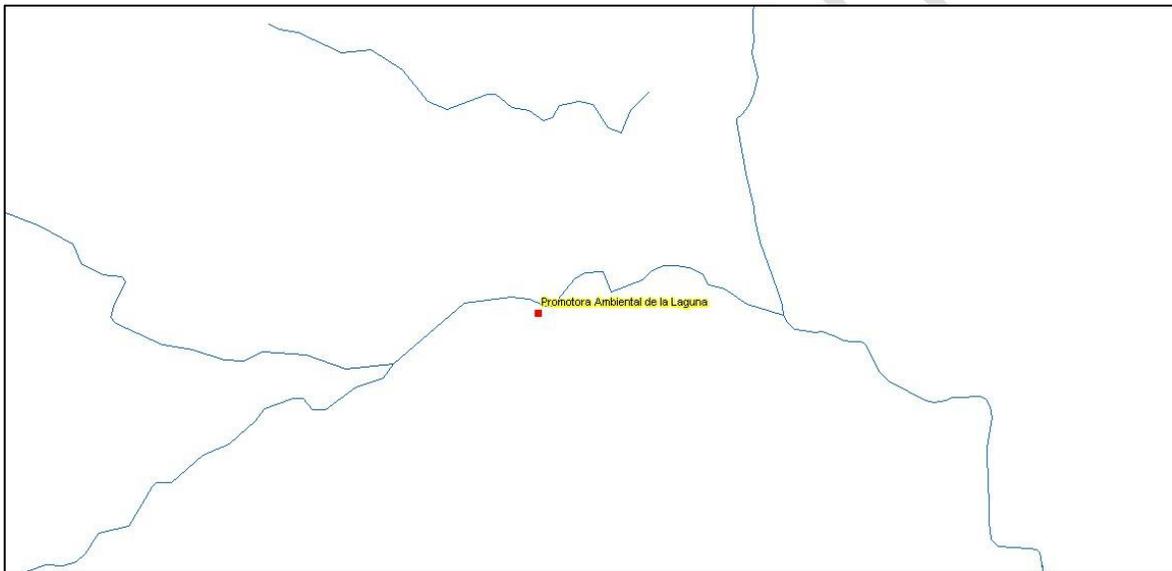
Edafología (Carta SHP, INEGI)

d) Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología superficial.

El proyecto se ubica en la Región Hidrológica 24 – Bravo Conchos en la cuenca F Río Bravo – Piedras Negras.

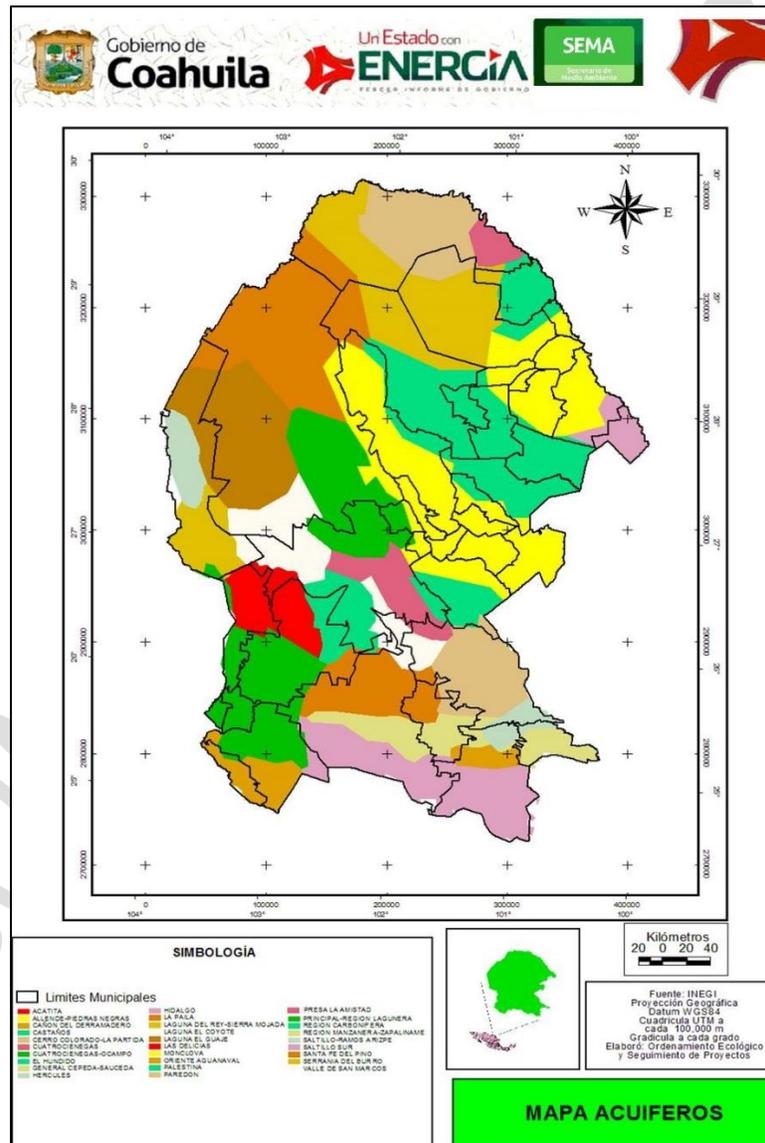
La corriente de agua más cercano es un arroyo de tipo perenne y se encuentra a 250 metros del área de influencia del proyecto, sin embargo, este no representa ningún riesgo.



Cartografía de hidrología, cuerpos de agua y ríos (Carta SHP, INEGI)

Hidrología subterránea.

El usuario principal del agua subterránea es el agrícola y en menor proporción el uso industrial, para el suministro de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la compañía Minera Carbonífera Río Escondido (MICARE) y la empresa cervecera Grupo Modelo. A la fecha no se ha constituido un Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).



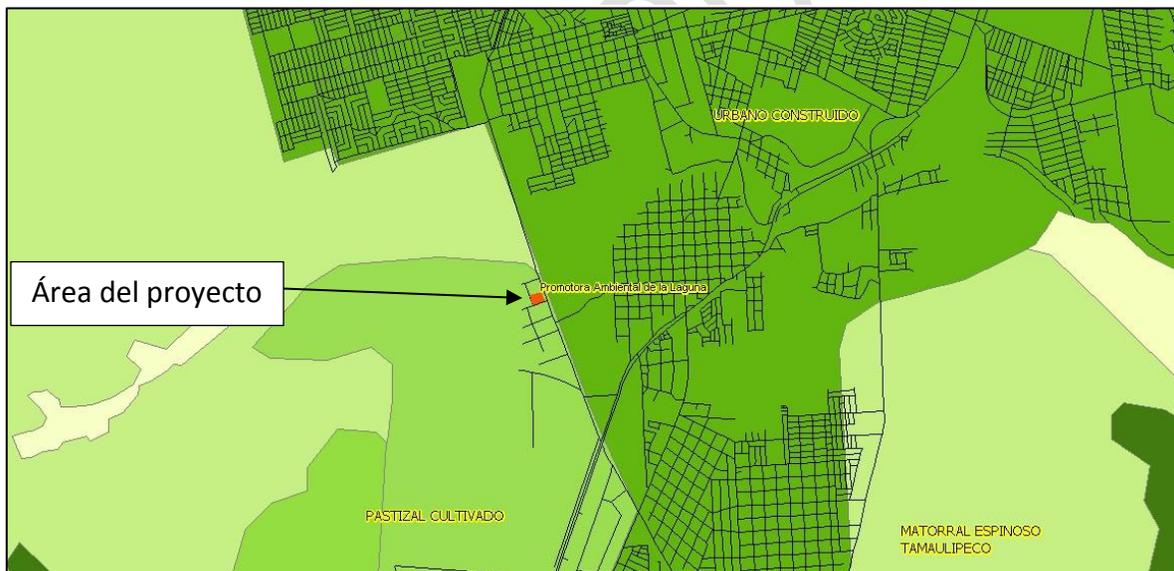
Hidrografía superficial y subterránea (CONAGUA, archivo KMZ del INEGI).

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación.

Del análisis efectuado mediante la carta SHP del INEGI “Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI”, se observa que el área donde se encontrará el proyecto existe una vegetación del tipo: Pastizal Cultivado, por lo cual no encontramos en la zona del predio especies representativas que se puedan ver afectado, ya que las instalaciones actualmente está en operación el Centro de Acopio de Residuos Peligrosos.

El área del proyecto no se encuentran especies con alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Tipo de vegetación de acuerdo con la carta del INEGI de Uso de suelo y vegetación serie VI.

b) Fauna.

Debido a que el proyecto será dentro de las instalaciones ya establecidas del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos y en sus colindancias existen actividades antropogénicas éstas han provocado el desplazamiento de la fauna.

Sin embargo, se hace mención de algunas especies dominantes del municipio de Piedras Negras, tales como: *Canis latrans* (coyote), *Dopodomys merreani* (rata canguro), *Lepus californicus deserticola* (liebre), *Sylvilagus floridanus* (conejo), *Dasyus novemcinctus* (armadillo), *Lynx Rufus* (gato montés), *Nasua narica* (tejón), *Crotalus atrox* (víbora de cascabel diamante), entre otras.

IV.2.3 Paisaje.

La calidad visual no se considera de mayor relevancia en cuanto al paisaje ya que el área de influencia del proyecto no se generará ningún impacto debido a que se realizará dentro de las instalaciones del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos.



Vista satelital de la ubicación del CARP en Piedras Negras.

IV.2.4 Medio socioeconómico

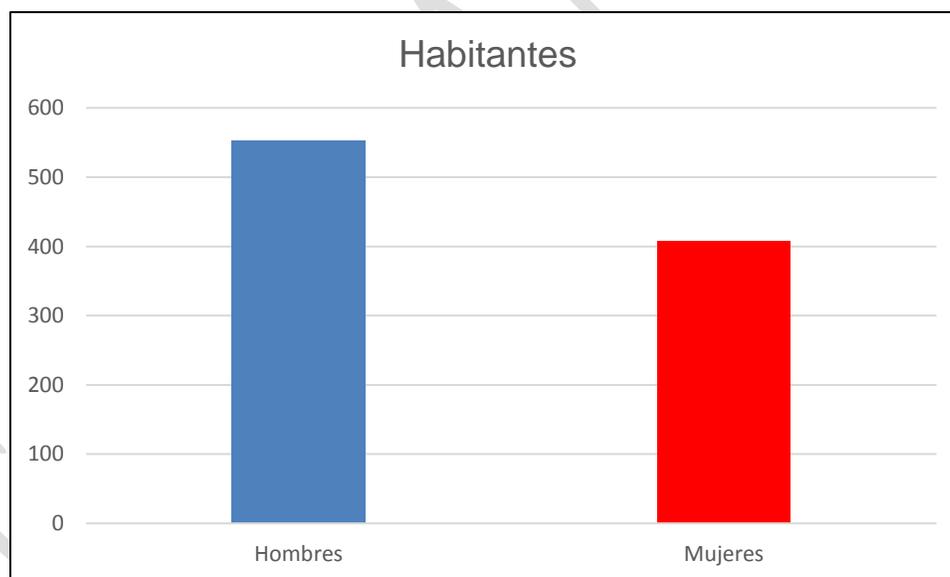
a) Demografía

De acuerdo con el Anuario Estadístico y Geográfico de Coahuila de Zaragoza elaborado por el INEGI en el año 2017, se registró una población total para el municipio de Piedras Negras de 163,595 habitantes.

Se presentan los siguientes resultados estadísticos.

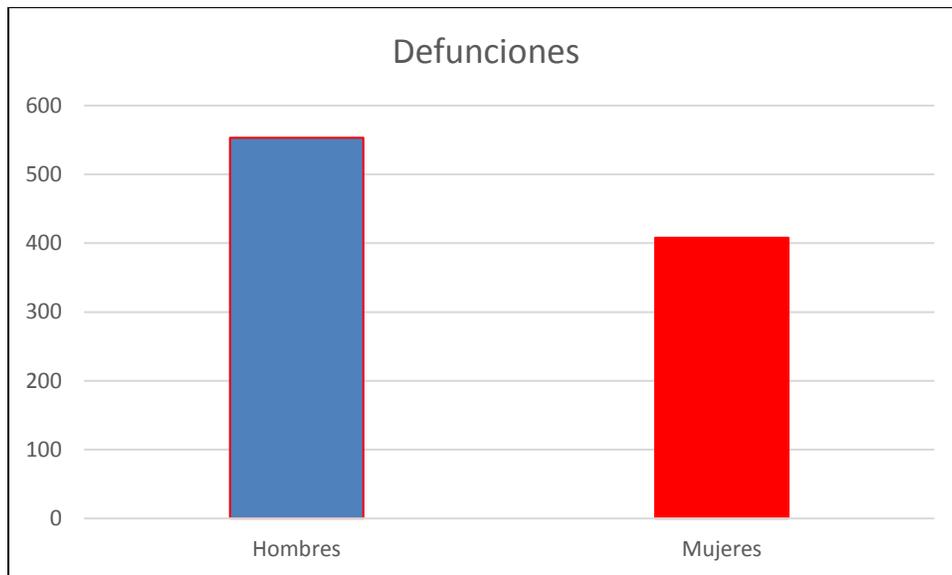
Tabla IV. 5: Población total del municipio y por género.

Género	Habitantes
Hombres	81,575
Mujeres	82,020
Población Total	163,595



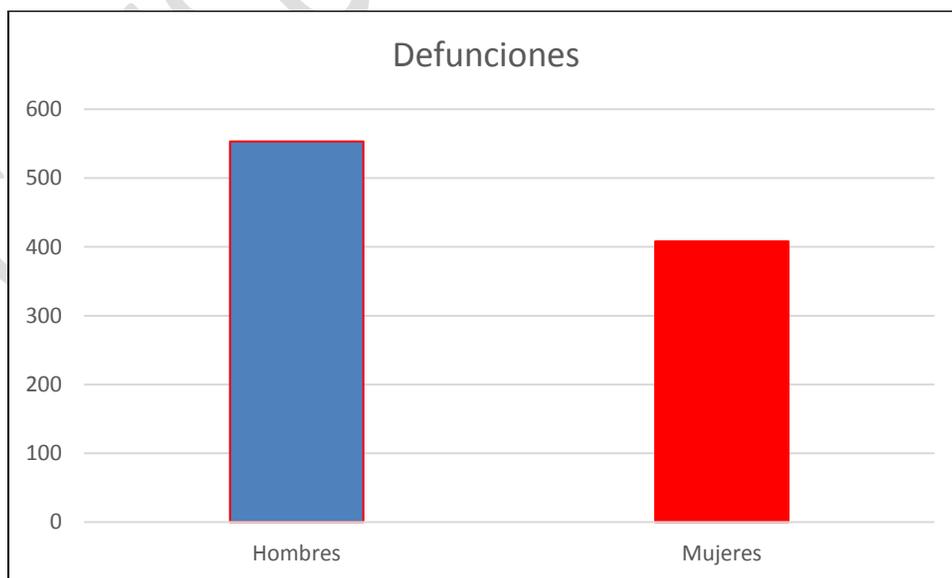
Natalidad.

La natalidad es una de las variables que determinan el crecimiento, la estructura de la población y la forma en que ésta se distribuye en el territorio. En el año del 2015, en Piedras Negras tuvo 3,518 nacimientos.



Mortalidad.

De acuerdo con el Anuario Estadístico y Geográfico de Coahuila de Zaragoza del INEGI en el 2015, se registró en el municipio de Piedras Negras 961 defunciones.



- **Población Económicamente Activa**
 - a) **Población económicamente activa (Por Género).**

Piedras Negras ha logrado posicionarse económica y socialmente entre las ciudades más importantes del norte de México; de esta manera Piedras Negras representa una atracción para la industria norteamericana, lo cual se refleja en la instalación de plantas maquiladoras y parques industriales que traen consigo fuentes de empleo que benefician a la población y permiten el crecimiento económico.



b) Distribución de la población económicamente activa por sectores de actividad.

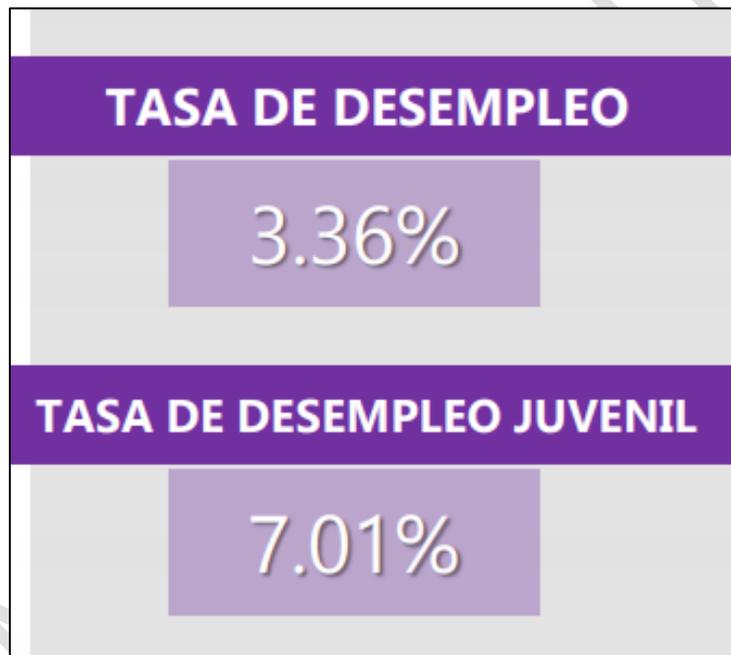
Las actividades económicas del municipio de Piedras Negras cuentan con un perfil socioeconómico enfocado al sector secundario y terciario que corresponde a la industria y comercio. La industria maquiladora es la más relevante, siguiéndole la industria de alimentos y bebidas, industria de la construcción y fabricación de productos metálicos y no metálicos.



Unidades económicas (INEGI, 2018).

b) Población mayor de 12 años no económicamente activa y su distribución:

De acuerdo con la Encuesta Intercensal de INEGI en el 2015 un 46.80% de la población es inactiva, y está constituida por personas que por distintas razones no participan en la producción de bienes y servicios. Entre este grupo se encuentran los pensionados o jubilados, los estudiantes, personas dedicadas a los quehaceres del hogar, las personas que tienen alguna limitación física permanente.



Encuesta Intercensal 2015, INEGI.

b) Factores socioculturales

Características Sociodemográficas

Salud

En el municipio de Piedras Negras, el 85.4% de la población se encuentra afiliada y cuenta con algún servicio de salud los cuales puedan ser beneficiados.

En el municipio se pueden encontrar las siguientes clínicas y hospitales:

Hospital Civil
Hospital Inglés
Hospital General de zona N°11 del IMSS
Hospital General "Dr. Salvador Chavarría"
Hospital Magisterio Sección 38
Unidad de Medicina Familiar N°79 del IMSS
Clínica Hospital del ISSSTE
Clínica y Farmacia México
Clínica de Especialistas
Clínica San José
Maternidad Lupita

Unidades médicas de salud en Piedras Negras, Coahuila (INEGI).

Además, cinco dispensarios médicos que opera el municipio, otorgando también atención médica a través de los centros de desarrollo comunitario, las necesidades son muchas y variadas por el alto costo de los medicamentos hoy en día, por lo que el 15 % que no cuenta con cobertura de Salud depende totalmente de los servicios de salud y atención Médica que otorga el Municipio directamente.

Educación

Piedras Negras tiene una infraestructura educativa de nivel básico de 51 Preescolares, 73 Primarias, 25 secundarias, 4 de carrera técnica, 13 Preparatorias, 10 de bachillerato, 3 de bachilleratos técnicos, 10 Universidades y 3 de Postgrado. En proyecto para iniciar en estos días una nueva Universidad del Bienestar "Benito Juárez García" que vendrá a complementar la educación gratuita para nuestros ciudadanos.

Las Principales Cifras del Sistema Educativo Nacional 2016-2017 publicado por la SEP, Coahuila se encuentra por debajo del porcentaje nacional de analfabetismo con 1.7% contra 4.7%. En el municipio de Piedras Negras, el porcentaje de analfabetas también está por debajo del nivel nacional con 2.1%.

EDUCACIÓN BÁSICA	
MUJERES EN EDAD DE ESTUDIAR MATRICULADAS	79.73%
HOMBRES EN EDAD DE ESTUDIAR MATRICULADOS	80.59%
ESTUDIANTES QUE FINALIZAN LA PRIMARIA	90.39%
ESTUDIANTES QUE FINALIZAN LA SECUNDARIA	72.51%
RADIO ESTUDIANTE/MAESTRO (PRIMARIA)	28.15

Fuente: Encuesta Intercensal 2015, SEP Coahuila. 2014.

Vivienda

La mancha urbana actual, ocupada con cierto grado de urbanización en el municipio, tiene una superficie aproximada de 7,087 hectáreas. La disponibilidad de servicios en la vivienda es de 99.3% de agua potable; 97.5% drenaje; 98.4% servicio sanitario; 99.6% electricidad.

El promedio de ocupación es de 3.6 personas por vivienda. En cuanto a la tenencia de la vivienda, 65.8% cuenta con vivienda propia; el 18.7% alquilada; y un 13.4% es de algún familiar o prestada; el 1.7% de las viviendas están sin certeza jurídica. En el municipio el 98.4 % cuenta con piso diferente al de tierra y solo el 0.7 % utilizan leña o carbón para cocinar.

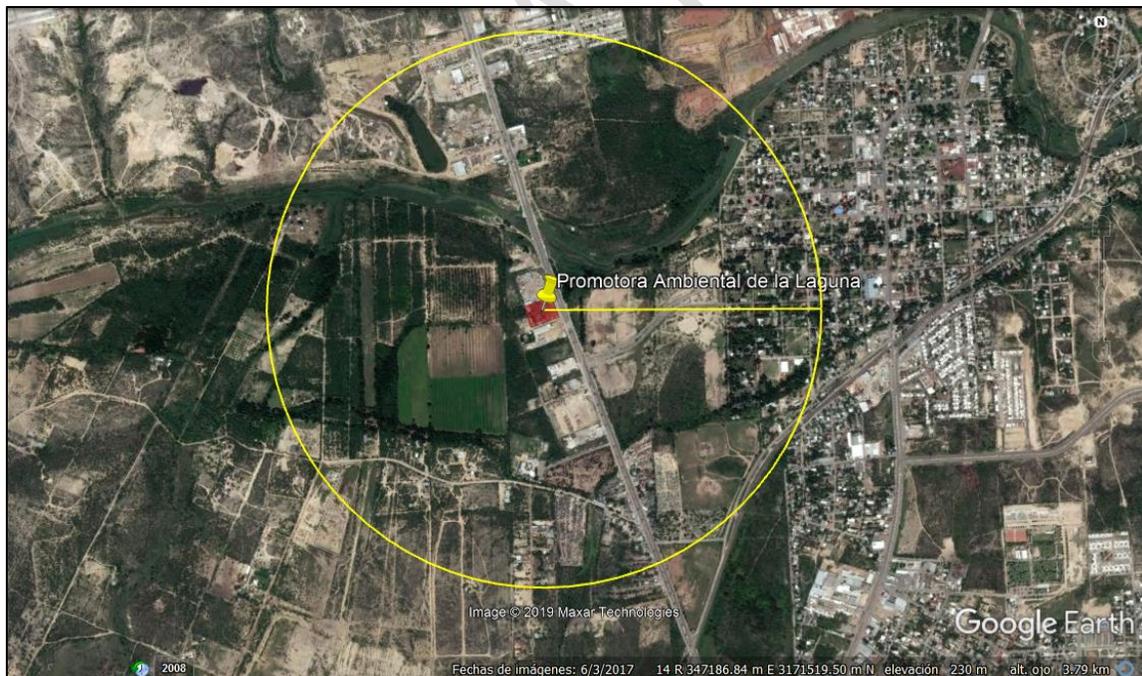
Los recursos económicos, laboral y de infraestructura presentes en el municipio alcanzan para tener una cobertura de servicios públicos del siguiente orden:

SERVICIO	PORCENTAJE DE COBERTURA
Agua potable	99.3
Drenaje	97.5
Servicio sanitario	98.4
Electricidad	99.6

IV.2.5 Diagnostico Ambiental.

Este proyecto no genera impactos negativos significativos, ya que al instalarse dentro de un sitio el cual ya se encuentra impactado no afectara el entorno natural del lugar, debido a que las únicas actividades involucradas son la instalación de equipo, operación y mantenimiento.

Respecto a los impactos positivos, el desarrollo de este proyecto evitará realizar descargas a drenaje municipal, cuerpos de agua o sobre el suelo de los efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos, que puedan llegar a contaminar el medio ambiente; así mismo permitirá reducir el volumen de generación de los residuos peligrosos a transportar, además de que los subproductos que generan son susceptibles de someterse a otros procesos industriales. Se controlará la emisión de gases de mercurio y vapores contaminantes a la atmósfera mediante el proceso de trituración de lámparas fluorescentes.



Se considera como el Sistema Ambiental del proyecto un radio de 1km que como se puede apreciar no genera impacto negativo, ya que el proyecto se desarrolla dentro del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Un impacto ambiental hace referencia a cualquier modificación al entorno natural o humano, o de algunos de sus elementos o condiciones producidas directa o indirectamente por toda clase de actividades humanas que sean susceptibles de modificar su calidad ambiental.

Dichas modificaciones pueden ser positivas como negativas y estas pueden ser provocadas por fenómenos naturales o por actividad humana. Es así como en el ambiente en el cual nos encontramos existen múltiples alteraciones que van desde el cambio del paisaje hasta el cambio en las condiciones climáticas.

La identificación de impactos ambientales mediante una matriz nos permite realizar una evaluación cualitativa del efecto ambiental que tendrá el desarrollo del proyecto, a través de la interpretación de las interacciones que se genera entre el medio ambiente y las actividades antropogénicas en el cual interviene el proyecto.

Por otro lado, la técnica antes mencionada nos permite tener una visión integral de la problemática ambiental, ya que se incluyen todas las acciones propias del proyecto y los factores ambientales que están involucrados, sólo se consideraron interacciones relevantes, tomando en cuenta el sentido adverso o benéfico de las acciones, por lo que las matrices que se presentan en este estudio son cribadas con la finalidad de tener una mejor visión de los factores interactuantes.

La identificación del impacto que tiene el desarrollo del proyecto planta de tratamiento de efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos a nivel ambiental se realizó de manera cualitativa y cuantitativa.

Las matrices de impacto son cuadros de doble entrada en los que las filas están relacionadas con factores o características del medio ambiente y que son alteradas por las actividades humanas.

La identificación de estos debe realizarse en una secuencia lógica de investigaciones en los diferentes sectores involucrados: medio físico, estético, biológico, ecológico y socioeconómico, procurando seguir la relación causa-efecto de los impactos ambientales, así como los impactos derivados o que afectan de manera indirecta a otros elementos tanto naturales como sociales.

La evaluación de la matriz cuantitativa se realizó en las tablas 1, 2 y 3, identificando el grado de significación del impacto bajo los rubros de significativos y no significativos para cada una de las etapas del proyecto, como son: preparación del sitio, construcción, instalación del equipo, operación y mantenimiento, abandono del sitio, desglosándose estas mismas en acciones a detalle, con el objetivo de que la evaluación sea la más completa.

Posteriormente en las mismas tablas los impactos significativos se clasificaron en seis grupos, tales como: directo o indirecto, por la recepción del impacto; temporal o permanente, por la relación del impacto con el tiempo; localizado o extensivo, en cuanto a la relación del impacto con el espacio; próximo o alejado de la fuente, relacionando la ubicación del proyecto con la zona de influencia de impactos, reversible o irreversible, tomando en cuenta la capacidad del medio ambiente para establecer su grado de equilibrio original o estado cero; recuperable o irrecuperable, caracterizando la capacidad antropogénica de acercarse al estado cero; eficientizando las técnicas relacionadas con las etapas del proyecto, además de la mitigación. Enseguida se determinaron los impactos en función de su probabilidad considerando una escala de alta, media o baja señalando los impactos factibles de mitigar.

A continuación en la tabla 6 se cuantifican los impactos, utilizando una matriz en donde los valores de los impactos, se asignaron en una escala de 1 a 3 con la connotación correspondiente de bajo, mediano y alto en el numerador de un quebrado, ubicando en el denominador del mismo quebrado la importancia de la escala también de 1 a 3 con valores de baja, mediana y alta; asignándosele al valor de impacto significativo el signo positivo (+) cuando es benéfico y el signo negativo (-) cuando es adverso, concluyendo en la matriz de la tabla 5 con un total de sumatoria de los productos algebraicos del numerador y denominador de cada impacto en el cruce de componente ambiental con acción propuesta del proyecto. (Ver tablas de matriz).

De acuerdo con la matriz cuantitativa, el proyecto tiene un impacto a favor de 44 puntos positivos, esto indica que por las características del entorno de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto de la “Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales contaminados con Residuos Peligrosos, Trituración de lámparas fluorescentes y Tratamiento de lodos” de la empresa Promotora Ambiental de la Laguna, S.A. de C.V., es viable con respecto al medio natural y al medio socioeconómico.

En el desarrollo de la matriz cualitativa se utilizó una simbología basada en letras, considerando si la interacción es adversa o benéfica.

En la matriz se analizan las actividades del proyecto y cómo actúan sobre cada uno de los factores ambientales.

En cada una de las interacciones de la matriz se identificaron los impactos potenciales y se definió el sentido del impacto, ya fuera "adverso" o "benéfico", y se estimó su grado de impacto con base en las características del proyecto, indicando si este fue o sería "significativo" o "no significativo" con las letras A y a (Adverso

significativo y adverso no significativo, respectivamente), y los benéficos con las letras B y b (Benéfico significativo y benéfico no significativo, respectivamente).

En el presente estudio se ha utilizado básicamente el método de la matriz de interacciones desarrollado por Leopold (1977), Canter (1977), y Cheremisinoff y Morresi (1979), desarrollando y adecuando una matriz ad-hoc en la que se incluyen las interacciones relevantes presentes, en el contexto de la zona, por otra parte, se desarrollaron listas de verificación a través de la integración de información obtenida de proyectos similares.

Se eligieron estas técnicas por las ventajas que ofrecen al permitir disminuir o aumentar las características ambientales o las acciones según las necesidades del proyecto a evaluar, además de ser un excelente método para identificar gráficamente las acciones que deben ser objeto de mayor atención.

La siguiente tabla muestra la lista de actividades involucradas en el proyecto en sus diferentes etapas, lo que representa el primer paso para la identificación de los impactos ambientales.

Etapa	Actividades involucradas en el proyecto
Preparación del sitio	Trazo para la ubicación de los equipos.
Construcción	Construcción de fosas para el tratamiento de lodos.
	Construcción del dique de contención para la planta de tratamiento de efluentes industriales contaminados con RP.
Instalación de equipos	Transportación de maquinaria y equipos.
	Montaje e instalación de las tuberías y los equipos.
Operación y Mantenimiento	Operación de la planta de tratamiento de efluentes industriales, trituración de lámparas y tratamiento de lodos, el cual cuenta con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para cada uno de los equipos.
Abandono del sitio	Desmantelamiento de instalaciones.
	Limpieza y restauración del área.

La siguiente tabla muestra la lista de factores ambientales que pueden resultar afectados en diferente grado por las obras a realizarse durante las diferentes etapas del proyecto.

Lista de verificación de los factores ambientales

Etapa	Factores ambientales y socioeconómicos potencialmente afectados
Preparación del sitio	Empleos
Construcción	Calidad del aire
	Transporte de maquinaria y equipos
Instalación del equipo	Empleos
	Transporte de maquinaria y equipos
	Calidad del aire
Operación y mantenimiento	Empleos
Abandono del sitio	Calidad del aire
	Empleos

MATRIZ PARCIAL DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

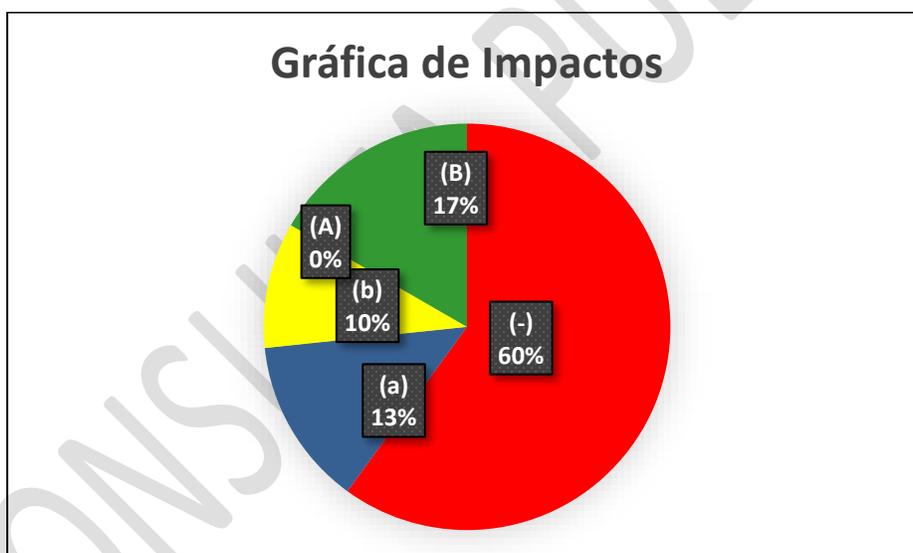
Factores Ambientales	Actividades del Proyecto				
	Preparación del sitio	Construcción	Instalación del equipo	Operación y Mantenimiento	Abandono del sitio
Calidad del aire	-	a	a	-	a
Transporte de maquinaria y equipos	-	a	a	-	-
Empleos	B	B	B	B	B

MATRIZ DE RESULTADOS

NÚMERO DE IMPACTOS RELEVANTES POR ETAPA DEL PROYECTO

ETAPAS DEL PROYECTO	A	a	B	b	-
Preparación	0	0	1	0	5
Construcción	0	2	1	0	3
Instalación de equipo	0	2	1	0	3
Operación y Mantenimiento	0	0	1	0	5
Abandono del sitio	0	1	1	3	1
Total	0	5	5	3	17

Los impactos, de acuerdo con su importancia, se presentan en la siguiente gráfica:



- | | |
|--|---------------------------------|
| Interacciones no relevantes | (-) (60% de las interacciones). |
| Impactos adversos no significativos | (a) (13% de las interacciones). |
| Impactos benéficos poco significativos | (b) (10% de las interacciones). |
| Impactos adversos significativos | (A) (0% de las interacciones). |
| Impactos benéficos significativos | (B) (17% de las interacciones). |

De los impactos adversos en total identificados mediante esta técnica, se considera que el grado de afectación que se podría provocar al medio ambiente en su contexto físico, biológico y socioeconómico por el desarrollo del proyecto, sería mínimo, dado que el proyecto se desarrollará dentro de una zona ya impactada, que es donde se encuentra el centro de acopio de residuos peligrosos.

De acuerdo con el procedimiento anterior se realizó la identificación de los impactos, y la discusión en cada uno de los casos se describen a continuación.

Etapa de Preparación del Sitio:

En esta etapa no se generan impactos negativos, sólo se tendrá el impacto positivo por parte de la generación de empleo para el trazo de la ubicación de los equipos.

Etapa de Construcción:

La calidad del aire en la zona del proyecto podría tener un impacto negativo no relevante, ya que será temporal durante el transporte de los materiales para la construcción de estructura, soportería, diques de contención y las fosas para el tratamiento de lodos, mientras que el impacto positivo que tendrá es la generación de empleos para esta etapa.

Etapa de Instalación de equipo:

Los principales impactos en el medio ambiente natural y social, en el desarrollo del proyecto de interés, que se pueden generar en esta etapa, son principalmente en la calidad del aire, debido a la emisión de gases de combustión y tráfico debido a las unidades de transporte de los equipos y maquinaria, así como de las actividades propias de instalación y montaje de este. Por otra parte, la generación de empleos es un impacto positivo al contratar mano de obra local.

Etapa de operación y mantenimiento:

Se considera que en esta etapa los impactos ambientales que se puedan generar serán mínimos, ya que como se ha mencionado, el proyecto se realizará dentro del centro de acopio de residuos peligrosos que actualmente está en operación, los residuos a procesar son los que normalmente recibe este centro de acopio, por lo cual no implica un incremento al flujo de transporte específico para los residuos, así mismo, los residuos generados del proceso son susceptibles de aprovechamiento, para el caso de residuos generados en las actividades de mantenimiento serán almacenados en el mismo centro de acopio para su posterior disposición.

Etapa de abandono del sitio:

Debido a las características del proyecto, no se estima que se presente la etapa de abandono del sitio.

No obstante, se tendrían efectos adversos por el cierre de operaciones y abandono del área, ya que provocaría la pérdida de empleo de una determinada fracción de habitantes de la región, se crearía una problemática en el manejo de residuos peligrosos.

En menor escala, se pueden presentar impactos adversos al tráfico por el incremento de vehículos de compañías contratistas abocadas al desmantelamiento de las instalaciones.

Sin embargo, se presentarían impactos benéficos significativos y no significativos, puntuales y permanentes, por la aplicación de medidas de limpieza y restauración del área, para garantizar esto, se aplicará un programa de restauración que será sometido a evaluación ante las autoridades para su autorización. Todo esto para asegurar la calidad visual del paisaje, suelo, aire, agua, beneficiar la flora y fauna en el sitio.

Tabla 1. Etapa de Preparación de Sitio																	
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS																ACTIVIDAD
	S	NS	D	I	T	P	L	E	PF	AF	R	IR	C	IC	M	P	
Empleos	✓		✓		✓		✓		✓							POA	1

ACTIVIDADES

Preparación del sitio

1. Trazo para la ubicación de los equipos

SIMBOLOGIA

S = significativo
 NS = no significativo
 D = directo
 I = indirecto
 T = temporal
 P = permanente
 L = localizado
 E = extensivo
 PF = próximo a la fuente
 AF = alejado de la fuente

IMPACTOS

R = reversible
 IR = irreversible
 C = recuperable
 IC = irrecuperable
 M = mitigable
 Probabilidad de ocurrencia (P)
 POA = alta
 POB = baja
 POM = media

Tabla 2. Etapa de Construcción																		
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS																	ACTIVIDAD
	S	NS	D	I	T	P	L	E	PF	AF	R	IR	C	IC	M	P		
Calidad del aire		✓		✓	✓		✓		✓		✓						POM	4
Empleos	✓		✓		✓		✓		✓								POA	2,3,4,

ACTIVIDADES

Construcción

2. Construcción de fosas para el tratamiento de lodos.
3. Construcción del dique de contención para la planta de tratamiento de efluentes.
4. Transporte de materiales.

SIMBOLOGIA

- S = significativo
 NS = no significativo
 D = directo
 I = indirecto
 T = temporal
 P = permanente
 L = localizado
 E = extensivo
 PF = próximo a la fuente
 AF = alejado de la fuente

IMPACTOS

- R = reversible
 IR = irreversible
 C = recuperable
 IC = irrecuperable
 M = mitigable

Probabilidad de ocurrencia (P)

- POA = alta
 POB = baja
 POM = media

Tabla 3. Etapa de Instalación de Equipo																	
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS																ACTIVIDAD
	S	NS	D	I	T	P	L	E	PF	AF	R	IR	C	IC	M	P	
Calidad del aire		✓	✓		✓		✓		✓			✓		✓		POM	5
Empleos	✓		✓		✓		✓		✓							POA	6,7,8

ACTIVIDADES

Instalación de Equipo

- 5. Transporte de maquinaria y equipo
- 6. Recepción del equipo
- 7. Montaje del equipo
- 8. Instalación del equipo

SIMBOLOGIA

- S = significativo
- NS = no significativo
- D = directo
- I = indirecto
- T = temporal
- P = permanente
- L = localizado
- E = extensivo
- PF = próximo a la fuente
- AF = alejado de la fuente

IMPACTOS

- R = reversible
- IR = irreversible
- C = recuperable
- IC = irrecuperable
- M = mitigable

Probabilidad de ocurrencia (P)

- POA = alta
- POB = baja
- POM = media

Tabla 4. Etapa de Operación y Mantenimiento																	
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS																ACTIVIDAD
	S	NS	D	I	T	P	L	E	PF	AF	R	IR	C	IC	M	P	
Empleos	✓		✓			✓	✓		✓							POA	9,10,11,12, 13, 14.

ACTIVIDADES

Operación y Mantenimiento

- 9. Recepción y almacenamiento de residuos
- 10. Tratamiento de los efluentes industriales
- 11. Trituración de lámparas fluorescentes
- 12. Tratamiento de lodos
- 13. Mantenimiento de los equipos
- 14. Mantenimiento de las instalaciones

SIMBOLOGIA

- S = significativo
- NS = no significativo
- D = directo
- I = indirecto
- T = temporal
- P = permanente
- L = localizado
- E = extensivo
- PF = próximo a la fuente
- AF = alejado de la fuente

IMPACTOS

- R = reversible
- IR = irreversible
- C = recuperable
- IC = irrecuperable
- M = mitigable
- Probabilidad de ocurrencia (P)
- POA = alta
- POB = baja
- POM = media

Tabla 5. Etapa de Abandono																		
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS																	ACTIVIDAD
	S	NS	D	I	T	P	L	E	PF	AF	R	IR	C	IC	M	P		
Calidad del aire		✓	✓		✓		✓		✓							POM	15, 16, 17	
Empleos		✓	✓		✓		✓		✓							POA	15, 16, 17	

ACTIVIDADES

Abandono

- 15. Desinstalación y retiro del equipo
- 16. Demolición de instalaciones
- 17. Limpieza y restauración del área

SIMBOLOGIA

IMPACTOS

S	=	significativo	R	=	reversible
NS	=	no significativo	IR	=	irreversible
D	=	directo	C	=	recuperable
I	=	indirecto	IC	=	irrecuperable
T	=	temporal	M	=	mitigable
P	=	permanente			
L	=	localizado			Probabilidad de ocurrencia (P)
E	=	extensivo	POA	=	alta
PF	=	próximo a la fuente	POB	=	baja
AF	=	alejado de la fuente	POM	=	media

TABLA 6. CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Componente Ambiental	ACTIVIDADES																
	Etapa 1		Etapa 2		Etapa 3				Etapa 4				Etapa 5				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Calidad del aire				-1/1	-1/1										-1/1	-1/1	-1/1
Empleos	+1/1	+1/1	+2/2	+2/2	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2

Etapa 1: Preparación del Sitio

Etapa 2: Construcción del Sitio

Etapa 3: Instalación de equipos

Etapa 4: Operación y Mantenimiento

Etapa 5: Abandono del Sitio

TABLA 7. TOTALIZACIÓN DE IMPACTOS

Componente Ambiental	ACTIVIDADES																	
	Etapa 1		Etapa 2		Etapa 3				Etapa 4				Etapa 5			Σ		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17
Calidad del aire				-1	-1				-1						-1	-1	-1	-6
Empleos	+1	+1	+4	+4	+1	+1	+1	+1	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+50
Σ	+1	+1	+4	+3	0	+1	+1	+1	+3	+4	+4	+4	+4	+4	+3	+3	+3	+44

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

VI. 1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas.

De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales para el proyecto de planta de tratamiento de efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos, trituración de lámparas fluorescentes y tratamiento de lodos, realizado en el capítulo anterior, los impactos negativos involucrados son mínimos, dado que se aprovechará la infraestructura existente en el predio, en la etapa de preparación de sitio se tendrán impactos positivos al emplear mano de obra local para el trazo de la ubicación de los equipos, en la etapa de construcción se identifican impactos negativos que son mínimos debido a la emisión de partículas derivadas a la transportación de materiales, la construcción del dique de contención y la construcción de las fosas, este impacto será de manera temporal y se realizará en un punto localizado para la mitigación la dispersión de los polvos. En la etapa de instalación del equipo en donde se optimizarán los embarques y el uso de materiales y equipos en dicha etapa, los impactos negativos son mínimos debido a la transportación de los equipos. Respecto a la etapa de operación, los impactos negativos podrían derivarse por un derrame de los efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos y/o lodos contaminados, sin embargo, para este caso el área cuenta con un dique de contención, el cual está compuesto por piso de concreto y se aprovechará un desnivel como fosa o trinchera para contener líquidos, en caso de presentarse, con lo cual se elimina la posibilidad de contaminación del suelo y de aguas superficiales, además se llevará a cabo un programa continuo de capacitación a los trabajadores para reducir la probabilidad de fallas en la operación, que conlleven a derrames de los residuos peligrosos manejados; por lo que respecta a la etapa de mantenimiento, se racionalizará el uso de materiales que puedan contaminar el medio ambiente.

VI. 2 Impactos Residuales.

En base a la evaluación de los impactos ambientales para el proyecto, se identifica que el proyecto presenta sistemas amigables con el medio ambiente, ya que los impactos residuales son positivos dado que este proyecto permitirá reducir la contaminación del suelo y agua, debido a una inadecuada disposición de los líquidos contaminados con residuos peligrosos, así mismo permite recuperar subproductos susceptibles de utilización industrial.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

VII. 1 Pronóstico del escenario

El desarrollo del proyecto permitirá:

1. Reducir el volumen de residuos peligrosos con lo cual se reduce el riesgo en el transporte
2. Obtener subproductos susceptibles para ser reutilizados.
3. Minimizar la contaminación del suelo y agua debido a una disposición inadecuada de los líquidos contaminados con residuos peligrosos.

Así mismo, su ubicación dentro de las instalaciones de un centro acopio de residuos peligrosos no provocará efectos negativos al entorno.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El proyecto operará en estricto apego a la normatividad vigente en la materia y ésta será supervisada continuamente.

VII.3 Conclusiones

Finalmente, las principales conclusiones derivadas de este estudio son las siguientes:

1. El proyecto de la planta de tratamiento de efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos consiste en un sistema de condensación al vacío con el objeto de separar el agua, hidrocarburos, grasas y sólidos, esto nos permite que los efluentes industriales puedan cumplir con los parámetros establecidos para su descarga a la red de drenaje municipal de conformidad con la NOM-002-SEMARNAT-1996.
2. La trituración de lámparas fluorescentes de manera segura y controlada evitará que los gases y vapores que contienen emigren a la atmósfera al reducir su volumen significativamente y capturar los gases de mercurio.
3. El tratamiento de lodos considerados como residuos peligrosos evitará que se vayan a disposición en un confinamiento controlado.
4. El desarrollo de este proyecto, dentro de las instalaciones de un centro de acopio de residuos peligrosos, reduce los impactos que se generarían si este se instalará en un área nueva, así mismo permite aprovechar los servicios y la infraestructura ya existente.
5. Reduce al mínimo la posibilidad de contaminación del suelo y agua debido a una disposición inadecuada de los líquidos contaminados con residuos peligrosos.
6. El proyecto se ubicará dentro de las instalaciones del centro de acopio de residuos peligrosos, por lo cual, no provocará efectos negativos al entorno.

VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTEN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

Este proyecto no generará impactos negativos significativos, ya que al instalarse dentro de un sitio ya impactado no afectará el entorno natural del lugar.

Por lo que respecta a los impactos positivos, el desarrollo de este proyecto evitará que se viertan al alcantarillado, a un cuerpo de agua o sobre el suelo los líquidos contaminados con residuos peligrosos y que contaminen el entorno; así mismo, se podrán realizar las descargas al alcantarillado municipal de conformidad con la NOM-002-SEMARNAT-1997, así mismo permitirá la reducción del volumen de residuos peligrosos a transportar.

Los empleos se verán favorecidos, ya que se contratará al personal local que cuente con las aptitudes necesarias para desarrollar el trabajo para las diferentes etapas del proyecto, por lo tanto, representa un impacto positivo al generar fuentes de trabajo.

En el presente estudio se ha utilizado básicamente el método de la matriz de interacciones desarrollado por Leopold (1977), Canter (1977), y Cheremisinoff y Morresi (1979), desarrollando y adecuando una matriz ad-hoc en la que se incluyen las interacciones relevantes presentes, en el contexto de la zona, por otra parte, se desarrollaron listas de verificación a través de la integración de información obtenida de proyectos similares.

Se eligieron estas técnicas por las ventajas que ofrecen al permitir disminuir o aumentar las características ambientales o las acciones según las necesidades del

proyecto a evaluar, además de ser un excelente método para identificar gráficamente las acciones que deben ser objeto de mayor atención.

CONCLUSIONES

Finalmente, las principales conclusiones derivadas de este estudio son las siguientes:

1. El proyecto “Planta de Tratamiento de efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos”, tiene como objetivo separar el agua de hidrocarburos y sólidos, a su vez permiten reducir el volumen de los residuos peligrosos y permite la descarga al drenaje municipal de conformidad con la NOM-002-SEMARNAT-1996.
2. El desarrollo de este proyecto, dentro de las instalaciones de un centro de acopio de residuos peligrosos reduce al mínimo los impactos que se generarían si este fuera instalado en un área nueva, así mismo permite el aprovechamiento los servicios e infraestructura ya existente.
3. Reduce la posibilidad de contaminación del suelo y agua debido a la inadecuada disposición de los líquidos contaminados con residuos peligrosos.
4. El Sistema Ambiental considerado en un radio de 1 km, presenta un sitio totalmente impactado con casi nula presencia de flora y fauna, debido a las actividades antropogénicas desarrolladas en el entorno, dicho esto los impactos que se presenten no afectarán al presente Sistema Ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

Unidad ambiental biofísica LGEEPA. (07/09/2012). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 7/05/2018, de Diario Oficial de la Federación Sitio web: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5267338&fecha=07/09/2012

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de Burgos publicado en el Diario Oficial de la Federación del 21 de febrero del 2012.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila de Zaragoza publicada en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza del 28 de noviembre del 2017.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). Publicada en el Diario oficial de la Federación el 28 de enero de 1988.

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental. Diario oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000.

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmosfera publicada en el Diario Oficial de Federación. México, 25 de noviembre de 1998.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Publicado en el Diario oficial de la Federación. México, 8 de octubre del 2003.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario oficial de la Federación. México, 30 de noviembre del 2006.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 1996. Norma Oficial Mexicana. NOM-002-SEMARNAT-1996. Diario Oficial de la Federación 1996.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2006. Norma Oficial Mexicana. NOM-041-SEMARNAT-2006. Diario Oficial de la Federación 2006.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2006. Norma Oficial Mexicana. NOM-044-SEMARNAT-2006. Diario Oficial de la Federación 2006.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2006. Norma Oficial Mexicana. NOM-045-SEMARNAT-2006. Diario Oficial de la Federación 2006.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2005. Norma Oficial Mexicana. NOM-052-SEMARNAT-2005. Diario Oficial de la Federación 2006.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana. NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación 2010.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 1994. Norma Oficial Mexicana. NOM-080-SEMARNAT-1994. Diario Oficial de la Federación 1994.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 1994. Norma Oficial Mexicana. NOM-081-SEMARNAT-1994. Diario Oficial de la Federación 1994.

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2016.

Plan Estatal de Desarrollo de Coahuila de Zaragoza (2017 – 2023).
https://coahuila.gob.mx/archivos/pdf/Publicaciones/PED2017-2023/Plan_Estatal_Desarrollo_baja.pdf

Plan Municipal de Desarrollo de Piedras Negras (2019 – 2021).

<https://www.piedrasnegras.gob.mx/plan-de-desarrollo-municipal/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Anuario estadístico y geográfico de Coahuila de Zaragoza 2017 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía - México:

https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/areasgeograficas/resumen/resumen_05.pdf

Subsistema de información sobre el ordenamiento ecológico. SIORE – SEMARNAT.

http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe/

Enriqueta Garcia. (1998). Modificación al sistema de clasificación climática de KÖPPEN. México: Instituto de Geografía Universidad Autónoma de México

Atlas Nacional de Riesgos. Sistema de Información de Riesgos.

<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/>

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Subdirección General Técnica.

<http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=sitiosRamsar>

Censo Nacional de Población y Vivienda (INEGI, 2010).

Consejo Nacional de Población. Proyección de poblaciones 2015 – 2030.

<https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050>

Mapa digital de México del INEGI – Cartografía SHP del INEGI, disponible en línea:

<http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>