



Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C.

Proyecto

“San Patricio”

Manifiesto  
de  
Impacto  
Ambiental  
modalidad regional

# Manifestación de Impacto Ambiental

*Modalidad regional*

## I.-Datos Generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.



Multiservicios Integrales del Norte, S.A. de C.V.  
Lucrecia Solano 1304 Fracc. Los Parques  
multiservicios99@hotmail.com Allende, Coahuila

San Patricio  
Fracción I

Página 1 de 546



## **I.1.-Proyecto**

### **I.1.1.-Nombre del proyecto.**

“San Patricio”

#### **I.1.1.1.-Datos del sector y tipo de proyecto.**

##### **a).-Sector. 2: Minería**

Explotación de minas y canteras a través de la extracción de minerales ya sea a cielo abierto o en el subsuelo, por sus características físicas estos minerales pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos. Una parte importante de la actividad minera consiste en el beneficio o purificación de los minerales para obtener concentrados con mayor nivel de pureza, de igual forma el beneficio de estos minerales puede consistir en dar condiciones necesarias a los minerales para su transportación o comercialización.

##### **b).-Subsector. 21: Minería del Carbón**

Extracción y/o explotación de carbón de diversos tipos, tales como: Antracita, hulla, lignito, carbón térmico, entre otros, estos realizan excavaciones para extraer el mineral aprovechable bien sea a cielo abierto, es decir, a través de la recopilación del mineral a flor de piso o bien extrayéndolo del subsuelo.

##### **c).-Tipo de proyecto. 210000: Minería del carbón**

Extracción y/o explotación de carbón de diversos tipos, tales como: Antracita, hulla, lignito, carbón térmico y otros tipos de carbón mineral en minas subterráneas o a cielo abierto; beneficio de carbón a través de lavado, cribado, clasificación, aglomeración y otras actividades tendientes a mejorar la calidad del carbón o para facilitar su transportación y almacenamiento.

#### **I.1.1.2.-Objetivo:**

Determinar y evaluar los impactos ambientales susceptibles generados por las actividades de exploración y extracción de carbón mineral, así como por las obras e instalaciones provisionales que se pretenden construir en el periodo 2011-2067, en las concesiones mineras ubicadas dentro de la Cuenca Carbonífera denominada “San Patricio” a fin de plantear las medidas para prevenir, mitigar, controlar, atenuar, corregir y/o compensar los efectos adversos de los impactos significativos que sean identificados.





**I.1.1.3.-Impacto:**

Realizar el análisis ambiental permitirá:

1.-Evaluar el impacto ambiental generado por la exploración y extracción de carbón mineral en el área motivo del estudio.

2.-Dar cumplimiento a las disposiciones legales establecidas en materia de Impacto Ambiental establecidas en la Sección V Capítulo IV del Título I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente respecto de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral que será desarrollada por parte de todos nuestros agremiados.

3.-Dar cumplimiento a todas las demás disposiciones de carácter ambiental derivadas de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral.

4.-Agilizar los trámites de gestión ambiental derivados de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral en tanto que no cambien o se modifiquen las leyes.

5.-Fincar las bases para establecer un Programa de Vigilancia Ambiental adecuado al tipo de proyecto y condiciones de la micro región. Que en su operación y seguimiento genere datos históricos de los diferentes factores ambientales que permitan en un futuro medir el impacto real del proyecto en diferentes periodos de tiempo.

6.-Definir las áreas consideradas como prioritarias de conservación ecológica y las que cuenten con sitios históricos, sobre las cuales en caso de operar, es necesario aplicar medidas de mitigación más estrictas y costosas.

7.-Permitir que quienes realicen actividades de exploración y extracción de carbón mineral tomen decisiones, desde la etapa de exploración y hasta el abandono del sitio, fundamentadas en el conocimiento de la región y de sus instalaciones.





### **I.1.2.-Ubicación del proyecto:**

Considerando que la Península de Coahuila era una masa continental de bajo relieve, sujeta a un lento proceso de erosión que origino una gran cantidad de sedimentos elásticos finos, que al ser arrastrados hacia el oriente y depositados formaron los miembros lutíticos del Cretácico y aunque su parte occidental ya había emergido, esta vuelve a ser cubierta por mares transgresivos del Cretácico Superior, depositándole fango y limo en los canales de disolución de la cima de la caliza Aurora, dando origen a la Formación San Miguel que al retirarse el mar dejo una playa de arena blanca sobre casi toda el área, que fue rápidamente cubierta por fango y la flora que sobre el se desarrollo permitió la formación de depósitos de turba y sedimentos carbonosos de espesor y calidad no uniformes que con el paso del tiempo llegaron a constituir los mantos de carbón de la Región Carbonífera, dentro de ella en la parte oriente se localiza la cuenca carbonífera denominada de San Patricio, sitio donde se ubica el área contemplada en este proyecto.

El 97% área del proyecto se localiza en zonas rurales dentro de los municipios de Progreso y Juárez en el Estado de Coahuila y solo el 3% dentro del municipio de Lampazos de Naranjo en N. León en el gran valle que se extiende al este y noreste de la Sierra de Pájaros Azules y el sur del Cerro del Barril.

La principal vía de comunicación al área del proyecto lo constituye la carretera Estatal 35 tramo Progreso-Juárez.

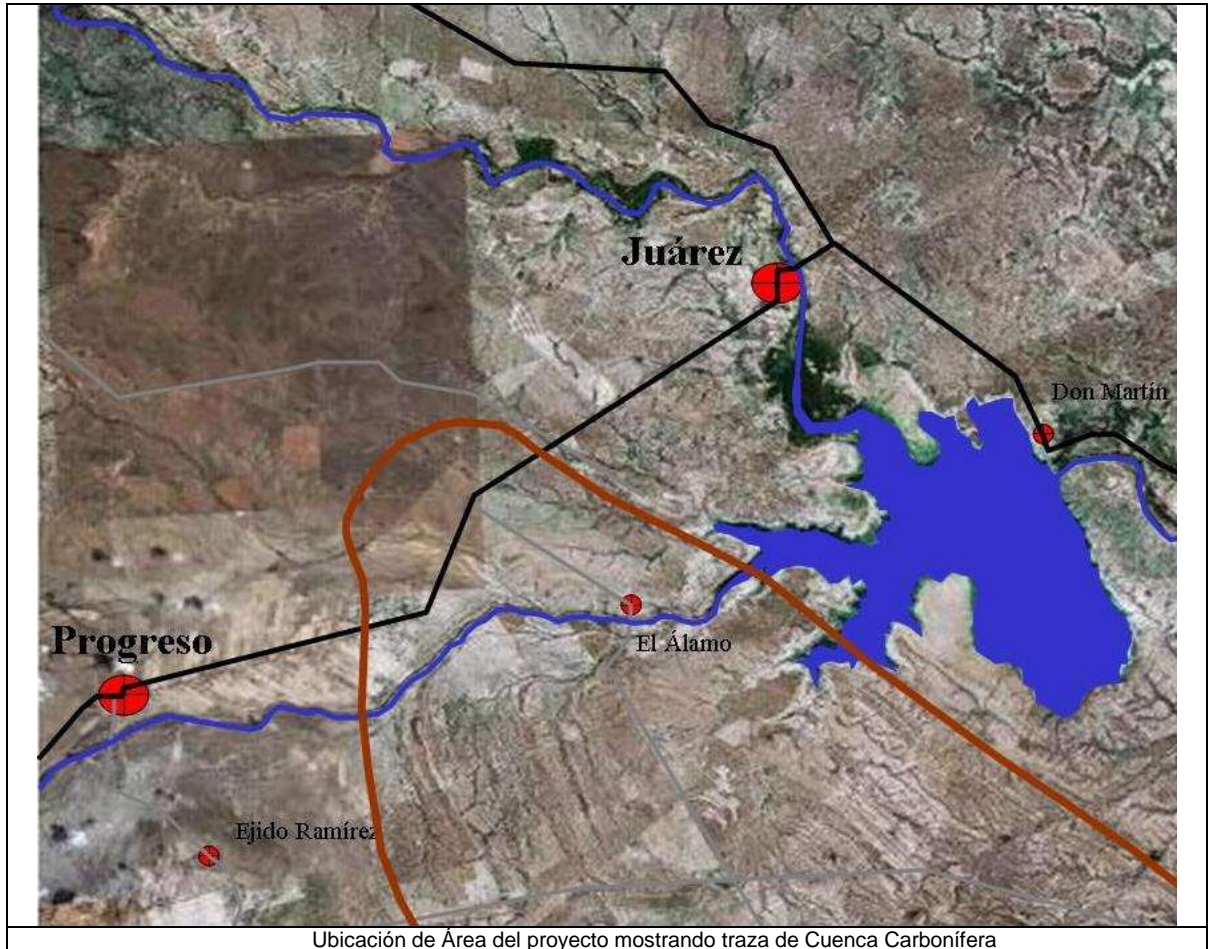
Fuera de los límites de las zonas de proyecto, se localizan como principales centros de población a Progreso, Ejido Ramírez, Congregación El Álamo y Juárez.

Tiene como cauce principal el Río Salado de los Nadadores que nace en el Valle de Cuatro Ciénegas y después de recoger los escurrimientos intermitentes del Valle de Monclova, pasa la serranía de las Burras, cruza el poblado de Progreso y la Congregación El Álamo antes de su descarga en la presa Venustiano Carranza.

En el limite norte del área de estudio, pero fuera de las zonas de proyecto se localiza el Río Sabinas, que recoge los escurrimientos del Río Álamos provenientes de la Sierra de Múzquiz y del Río San Juan que se forma en las faldas de la Sierra Santa Rosa, después de recorrer el municipio de Sabinas y de Juárez descarga su caudal en la Presa Venustiano Carranza.



Conforme al siguiente croquis y polígono:



Punto	Este (UTM)	Norte (UTM)
1	294,093	3,062,668
2	344,658	3,062,668
3	294,093	3,022,255
4	344,658	3,022,255

### I.1.3.-Tiempo de vida útil del proyecto.

El proyecto contempla la exploración y explotación de carbón mineral durante los próximos 56 años, tomando en consideración que las concesiones mineras de exploración se otorgan por 6 años y las concesiones mineras de explotación se otorgan por 50 años.



**I.1.4.-Presentación de la documentación legal.**

En el Anexo “A” se localiza copia fotostática de la siguiente documentación:

- a).-Copia certificada del documento que acredita al representante común de todos los promoventes.
- b).-Copia del Acta Constitutiva de la Unión Mexicana de Productores de Carbón, A.C. promovente de este proyecto.
- c).-Copia del documento que acredita al representante legal de la Unión Mexicana de Productores de Carbón, A.C. promovente de este proyecto.
- d).-Copia de las Actas Constitutivas de las empresas titulares de las concesiones mineras incluidas.
- e).-Copia de los documentos que acreditan a los representantes legales de las empresas promoventes.
- f).-Copia de las concesiones mineras de exploración y explotación.
- g).-Copia de los documentos que acreditan la titularidad de los derechos de exploración o extracción de las concesiones mineras.







## ***I.2.-Promovente.***

### **I.2.1.-Nombre o razón social.**

Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C.

## ***I.3.-Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental.***

### **I.3.1.-Nombre o razón social.**

Multiservicios Integrales del Norte, S.A. de C.V.

Como responsable técnico de la elaboración del estudio, bajo protesta de decir verdad, manifiesto que la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad regional del proyecto "San Patricio" a mi leal saber y entender, es real y fidedigna, y se de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad administrativa distinta de la judicial, tal y como lo establece el Artículo 247 del Código Penal.

Así mismo declaro que toda la información relativa al proyecto, tal como localización y preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, es responsabilidad del promovente.





# Manifestación de Impacto Ambiental

*Modalidad regional*

## II.- Descripción de las obras o actividades y, en su caso de los programas o planes parciales de desarrollo.







## ***II.1.-Información general del proyecto.***

### **II.1.1.-Naturaleza del proyecto.**

#### **II.1.1.1.-Antecedentes de la minería del carbón en la región carbonífera de Coahuila.**

Los minerales y sus productos son columna vertebral de la mayoría de las industrias, por ello en casi todos los países del mundo existen actividades de minería, sus efectos son importantes en la economía y la ecología, así como en las condiciones sociales y laborales de las regiones en donde se realizan estas actividades.

Nuestro país goza de una gran tradición minera: fue la minería lo que permitió la colonización, el nacimiento y el surgimiento de la mayoría de los actuales centros poblacionales. La minería se constituyó en el motor que impulsó el desarrollo de la tecnología, la educación y el florecimiento de tantas y bellas obras arquitectónicas: iglesias, palacios, universidades, fincas, residencias, etc.

En 1866 el entonces emperador Maximiliano de Habsburgo, envió al científico austriaco, Ing. Jacobo Kuchler, a explorar el territorio nacional en busca de minerales combustibles, gracias a él se detectó y evaluó la presencia del carbón, según el informe aparecido el 14 de septiembre de 1866 en el Boletín Minero titulado "Valles de Sabinas y Salinas", donde hace referencia a la existencia de abundantes mantos de hulla de buena calidad energética y factible de ser coquizable, augurando un brillante futuro para estas tierras abandonadas y solitarias, ya que la ausencia del vital carbón mineral, necesario para alimentar las novedosas máquinas de vapor que escasamente aparecieron y que entonces se nutrían de combustible vegetal, generando desde esos tiempos, la inmoderada tala de bosques.

Los depósitos de carbón del noreste de México ocupan una extensa región de los Estados de Coahuila y Nuevo León, esta área incluye desde la ciudad de Múzquiz, situada en la parte noroeste, Piedras Negras, Guerrero y Colombia en su límite más septentrional, Anahúac y Lampazos en su borde oriental y Monclova en su borde meridional.

La Región Carbonífera como se le identifica a esta parte del Estado de Coahuila donde se ubica el proyecto denominado “San Patricio” debe su nombre a los depósitos carboníferos que ocupan una considerable extensión delimitada al norte por Nueva Rosita, al este por Lampazos N.L. y al sur por Monclova, dentro de la cual se localiza la Cuenca de San Patricio.





Proyecto

“San Patricio”

A principios del Cretácico, la Península de Coahuila era una masa continental de bajo relieve, sujeta a un lento proceso de erosión que origino gran cantidad de sedimentos que al ser arrastrados hacia el Este y depositados dieron origen a los miembros del Cretácico Inferior; al finalizar este subperíodo ya había emergido, por lo menos, la parte occidental del área que volvió a ser cubierta por mares transgresivos del Cretácico Superior. Las condiciones marinas persistieron hasta el final del Campaniano y al retirarse el mar, dejó una playa de arena blanca sobre casi toda el área, arenisca blanca que subyace al carbón, la cual al ser cubierta por el fango permitió el desarrollo de una flora suficientemente abundante para originar la formación de depósitos de turba (Formación Olmos); las condiciones durante este tiempo fluctuaron entre palustres, marinas y continentales. Al terminar el Cretácico toda el área se elevó sobre el nivel del mar, hubo plegamientos y la erosión atacó la cresta de los anticlinales, los detritos fueron arrastrados al mar y solo hasta el final del Plioceno hubo nuevos depósitos de sedimentos los cuales constituyen el Conglomerado Sabinas.

Estos depósitos de carbón se encuentran depositados en cuencas cuya superficie total representa apenas una tercera parte del área donde se depositó originalmente y constituyen lo que actualmente se conoce como Cuenca Carbonífera de Coahuila.

Esta gran cuenca está conformada por siete cuencas principales que de mayor a menor importancia son:

Cuenca	Espesor del manto de carbón
Sabinas	1.20-1.70 mts
Saltillito-Lampacitos	1.20-1.70 mts
<b>San Patricio</b>	<b>0.90-1.20 mts</b>
Las Adjuntas	1.00-1.20 mts
Las Esperanzas	1.20-1.70 mts
San Salvador	1.00-1.50 mts
Monclova	1.00-1.50 mts

Aun cuando la extracción de carbón se inició dentro de la Cuenca de Sabinas y se desarrolló durante todo el siglo pasado en las cuencas de Sabinas, Esperanzas y Saltillito-Lampacitos; la pequeña y mediana minería mediante tiros inclinados (mina de arrastre) y verticales (pocitos) satisfizo la demanda de carbón metalúrgico desde áreas donde la explotación con sistemas mecanizados de las grandes empresas no era costosa; con la publicación en el Diario Oficial de la Federación el 26 de junio de 1992 de la nueva Ley Minera se abrió el marco legal para la libre explotación del carbón generando:





- a).-Una avalancha de solicitudes de concesiones mineras de personas físicas y morales interesadas en incursionar en este sector.
- b).-El establecimiento de las bases de Programa de Fortalecimiento y Desarrollo de la Región Carbonífera basado en el suministro de carbón a CFE para su uso térmico en las carbo-eléctricas.
- c).-El establecimiento de las bases para la formación del Fondo de Garantía de los Productores Mineros del Estado de Coahuila FOGAMICO como institución de apoyo.

Y dado que el incremento de la actividad minera requiere del establecimiento de estructuras para el mercado y la organización de todos los implicados en la producción del carbón, estas condiciones dieron lugar al nacimiento de la Unión Nacional de Productores de Carbón, A. C. y posteriormente a la **Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C.** que agrupa a los pequeños y medianos mineros que actúan como Promoventes de este Manifiesto de Impacto Ambiental.

El viernes 28 de marzo de 2003 se publica en Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza el Decreto para la creación y operación de **PRODEMI** la “Promotora para el Desarrollo Minero de Coahuila” a fin de dar cumplimiento a la Misión del Gobierno del Estado de impulsar mejores niveles de desarrollo económico en el que participen y se beneficien todas las regiones del estado, todas sus poblaciones y todos sus habitantes. Actualmente la “**PRODEMI**” a través del Programa de Fortalecimiento y Desarrollo de la Región Carbonífera, adquiere de los pequeños y medianos productores de carbón mediante su acopio, mezclado y homogenización antes de su transporte y entrega 3,300,000 tns de carbón al año, lo que contribuye a satisfacer aproximadamente el 30 % de la demanda de carbón térmico que requiere la Comisión Federal de Electricidad en sus plantas carbo-eléctricas localizadas en Nava, Coahuila.

Esta actividad genera 15,000 empleos y una derrama económica de aproximadamente \$ 50,000,000.00 de pesos semanales, lo que ayuda a mantener el poder adquisitivo de la sociedad y traducirse en una demanda de insumos de origen local, regional y nacional.



### II.1.1.2.-Naturaleza de este proyecto.

El proyecto contempla la exploración y extracción de carbón mineral de 16,817.5996 hectáreas distribuidas en 11 concesiones mineras, según el plano **P-01** localizado en el Anexo “C” y la tabla **T-01** localizada en el Anexo “B”, las cuales considerando únicamente su ubicación dentro de la traza teórica del afloramiento, se han dividido en tres tipos de zonas para su etapa de exploración:

**Zona I:** Superficies de concesiones mineras fuera de la traza teórica del afloramiento y donde las posibilidades de presencia de carbón mineral son bajas.

**Zona II:** Superficies de concesiones mineras localizadas dentro de la traza teórica o real del afloramiento y donde por la profundidad media permite su extracción bajo los métodos previstos.

**Zona III:** Superficies de concesiones mineras localizadas dentro de la traza teórica del afloramiento y donde por su ubicación potencialmente la profundidad del manto de carbón es muy alta y no permite la extracción bajo los métodos previstos.

Tal y como se describe en el plano **P-04** localizado en el Anexo “C” y en la tabla **T-03** del Anexo “B” donde se describen las dimensiones y características de cada zona de proyecto final, por lo que se considera que se pueden determinar **30,500,444** tns de carbón mineral como reservas probables explotables, en las áreas donde por las características del manto y la poca profundidad del mismo hacen factible la extracción de carbón mineral en “Tajos” mediante el sistema de extracción a cielo abierto, y en “Pocitos” y “Minas de Arrastre” mediante el sistema de cuartos y pilares.

**Considerando** que la demanda actual de carbón térmico de la Región Carbonífera por parte de la Comisión Federal de Electricidad es del orden de 3,300,000 tns de carbón al año, podemos establecer que si el proyecto en un futuro aportara de manera continua aproximadamente el 15% de esta demanda, las reservas probables explotables tendrán una vida útil de:

$$\text{Vida útil} = 30,500,444 / (3,300,000 \times 0.15) = 61.61 \text{ años}$$

**Considerando** que las concesiones mineras de exploración se otorgan por 6 años y las concesiones mineras de explotación se otorgan por 50 años, este proyecto cuenta con las reservas probables explotables suficientes y necesarias para establecer un proyecto de exploración y extracción de carbón mineral durante los siguientes 56 años.



**Considerando** que la generación de energía eléctrica a base del carbón de la Región Carbonífera donde se encuentra localizado este proyecto, alcanza entre 7 y 8 por ciento de la generación nacional y que la producción de carbón aporta más del 50 por ciento del producto del sector minero, de ahí su importancia dentro de la economía del Estado.

**Considerando** que las condiciones geológicas que determinaron la presencia de carbón mineral en esta región dieron origen al nacimiento de importantes centros mineros y que la exploración y extracción de carbón mineral ha generado diferentes impactos ambientales al tiempo que ha sido pilar y fundamento de la economía regional durante los últimos 120 años y que no podemos negar ni evitar la vocación minera de esta región.

**Considerando** que debido a la presencia de algunos fenómenos naturales de carácter reciente como fueron los efectos del Huracán Alex, gran parte de las zonas de aprovechamiento de carbón mineral quedaron inutilizadas, los pozos, minas y tajos a cielo abierto se vieron sepultados por las inundaciones y el arrastre de materiales como rocas, árboles y el natural azolve por las aguas de escorrentía; los caminos existentes fueron destruidos lo que ha impedido su acceso con fines de evaluación, de tal manera que la reparación de caminos, aunado al acondicionamiento de los tajos que se dictaminen factibles para continuar su aprovechamiento, demandará de un tiempo considerable para estar en condiciones nuevamente de producción sin considerar los altos costos que ello implica; el aprovechamiento de las reservas existentes en nuevas zonas de aprovechamiento es una de las más viables opciones para reactivar la industria extractiva del carbón, asegurando el abastecimiento a las plantas Carbo-eléctricas.

Este proyecto contempla la explotación de carbón mineral mediante el sistema de minado superficial a cielo abierto, minado subterráneo mediante minas de arrastre y pozos verticales, lo que implica la construcción de terreros (áreas de manejo de materiales inertes), patios de manejo de carbón; patios para almacenamiento de suelo vegetal y patios para instalación de oficinas y talleres; asimismo permitirá la creación y mantenimiento por un periodo de 56 años de fuentes de empleo directo en una zona rural, además de contribuir a satisfacer la demanda de carbón térmico para la CFE en sus plantas del norte del Estado y la demanda de carbón metalúrgico (coquizable) que requiere la industria siderurgia localizada en la región centro del Estado.

Por el tipo de explotación la obra generará cambios en el uso de suelo y en el ambiente, principalmente de la vegetación de tipo Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Espinoso Tamaulipeco y Pastizal, por tal motivo se requiere de la autorización previa de la **Secretaría del Medio Ambiente y**





**Recursos Naturales (SEMARNAT)** tanto en materia de impacto ambiental como se estipula en los artículos 28 apartado III y 108 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y en el artículo 5 apartado VI de su Reglamento; como los derivados del cambio de utilización de terrenos forestales, según lo establece el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y los artículos del 120 al 127 de su Reglamento.

Por lo que este Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad regional se elabora y presenta con el fin de dar cumplimiento a las disposiciones legales establecidas en materia de Impacto Ambiental y Cambio de utilización de Terrenos Forestales respecto de las actividades mineras que se pretenden realizar en una superficie de **1,725.3973** hectáreas ubicadas dentro del área de estudio a fin de establecer los lineamientos a que sujetaran *la realización de obras y actividades, que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables, pero sobre todo para establecer las medidas de prevención y mitigación para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente durante la remoción de vegetación y el cambio de utilización de terrenos forestales, así como durante la realización de obras y actividades de extracción de carbón mineral, conforme a lo dispuesto en el artículo 5 inciso “L” del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, respecto de la exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación.*







## II.1.2.-Selección del sitio.

Aun cuando la extracción de carbón se inicio dentro de la Cuenca de Sabinas en el área de San Felipe, durante la primer mitad del siglo pasado, las únicas exploraciones que se realizaron en la Cuenca de San Patricio se localizaron en el lado sureste del Arco de Cartujanos, donde el manto principal de carbón se presenta con menos de un metro de espesor y varios mantos delgados suprayacentes, se dice que en 1910 se colaron varios pozos y por lo menos 2 cortaron el manto principal de carbón pero fueron abandonados al ser inundados, no se realizaron mas trabajos; ya que aun no existía una investigación regional que definiera y delimitara la existencia de esta cuenca.

Ante la creciente necesidad de ampliar las reservas de carbón destinadas a la industria siderúrgica, en la segunda mitad del siglo pasado, entre los años 1980 y 1985 el Consejo de Recursos Naturales No Renovables realizo trabajos de exploración de las cuencas carboníferas mas cercanas a la ciudad de Monclova, habiéndose desarrollado un programa de barrenaciones con maquinas de percusión, principalmente en las Cuencas de Adjuntas y de San Patricio, a fin de precisar los contornos de dichas cuencas y determinar hasta donde fuera posible las características de los mantos de carbón, lo que permitió el inicio de un Tajo a Cielo Abierto operado por Hullera Mexicana, S.A. y conocido como Tajo San Antonio por localizarse dentro del rancho del mismo nombre; derivado del cierre de Fundidora Monterrey, S. A. esta empresa también cerro sus operaciones y el tajo quedo en abandono.

En la actualidad derivado de la creciente demanda de carbón mineral para ser utilizado térmicamente en las Carbo-eléctricas, se han iniciado algunas actividades de extracción bajo el sistema de tajo a cielo abierto en el lóbulo nor-noroeste de la Cuenca de San Patricio, dentro del área conocida como Panuco y localizada 14 km al noreste del poblado de Progreso, tal y como se muestra en el Plano **P-10** localizado en el Anexo “C” de este documento.

La información que genero la operación de estas operaciones mineras ha sido la base y sustento para que los Promoventes del presente Manifiesto integren todas sus expectativas de proyectos de exploración y extracción de carbón en las concesiones mineras que poseen en aquellas áreas localizadas sobre la traza teórica del afloramiento y que por la profundidad del manto de carbón son susceptibles de ser aprovechadas.

Considerando que el nivel de información exploratoria preliminar que existe es muy escaso, para que la extracción de carbón mineral tenga éxito se requiere de contar con un área que como resultado de la exploración reúna las siguientes características:





**a).-Áreas para la extracción de carbón mineral en “Tajo” mediante el sistema de extracción a cielo abierto**

-Que potencialmente los resultados de la exploración establezcan que la profundidad del manto de carbón sea menor a 40 mts.

-Que los resultados de la exploración establezcan que el manto de carbón de esta área presenta:

+ Un espesor económica y operativamente explotable donde se mantenga una relación de “estéril-carbón” no mayor a 15 : 1

+ Un techo de material no consolidado que permita trabajar con seguridad y no requiera del uso excesivo de explosivos para romperlo con la maquinaria y llegar hasta el nivel donde se encuentra el carbón.

**b).-Áreas para la extracción de carbón mineral en “Mina de Arrastre” mediante el sistema de cuartos y pilares**

-Que potencialmente los resultados de la exploración establezcan que la profundidad del manto de carbón sea menor a 150 mts.

-Que los resultados de la exploración establezcan que por la profundidad del manto de carbón y su inclinación no es factible la extracción bajo el sistema de pocitos y que el manto de carbón de esta área presente:

+ Un espesor no menor a 1.20 mts y donde se mantenga una relación de “carbón-intercalado de estéril” que permita una operación económicamente explotable.

+ Un techo de material consolidado que permita trabajar con seguridad.

**c).-Áreas para la extracción de carbón mineral en “Pocitos” mediante el sistema de cuartos y pilares**

-Que potencialmente los resultados de la exploración establezcan que la profundidad del manto de carbón sea menor a 70 mts.

-Que los resultados de la exploración establezcan que el manto de carbón de esta área presenta:



+ Un espesor no menor a 1.20 mts y donde se mantenga una relación de “carbón-intercalado de estéril” que permita una operación económicamente explotable.

+ Un techo de material consolidado que permita trabajar con seguridad.

***d).-Criterios generales para las áreas de extracción de carbón mineral***

-Que el área este amparada por una concesión minera vigente.

-Que derivado de los altos costos del transporte del carbón desde el punto de extracción hasta el punto de consumo se requiere de métodos de extracción de alto volumen que permitan la factibilidad económica del proyecto, por lo que en orden de prioridades se buscara preferencialmente el desarrollo de tajos a cielo abierto para las áreas mas superficiales y minas subterráneas o de arrastre para los sitios mas profundos.

-Que la extracción de carbón superficial que anteriormente no cubría los requisitos de calidad para su uso en los hornos de coquizado hoy puede ser usado térmicamente.

-Que las características fisicoquímicas de los diferentes mantos de carbón permitan su utilización térmica, a través de una mezcla que de cómo resultado el cumplimiento de los siguientes parámetros:

<b>Característica</b>	<b>Estándar</b>
Poder calorífico	3,500 a 6,400 Kcal
Ceniza	Menor a 38 %
Azufre	1.6 % Max
Humedad	Menor a 8 %

-Que el área del proyecto no se localice dentro de la ribera o zona federal, que es la faja de diez metros de anchura contigua al cauce de las corrientes de propiedad nacional, medida horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias y de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros.

-Que el área del proyecto no se localice dentro de los predios de la zona urbana comprendidos a una distancia de 350 mts de la última casa habitación de las poblaciones circunvecinas.





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

### II.1.3.1.-Ubicación física.

En el Anexo “C” se localiza el plano **P-02** con la descripción de los polígonos de las zonas tipo I, II y III donde se pretende realizar las actividades de exploración y extracción de carbón mineral, así como el plano **P-04** donde se muestra la descripción de las zonas de proyecto finales de las cuales se ha excluido las superficies descritas a continuación:

-Se excluyen las áreas que han sido o estén siendo minadas.

-Se excluyen las áreas que se localizan dentro de los cauces o de la rivera de zona federal del Arroyo El Gato, Arroyo Panuco, Arroyo El Barril y Arroyo Los Marranos que confluyen hacia la presa Venusiano Carranza.

-Se excluyen las áreas de Muy Alta Fragilidad Ambiental en el componente Suelo.

-Se excluyen las áreas de Muy Alta Fragilidad Ambiental en el componente Red Hidrológica.

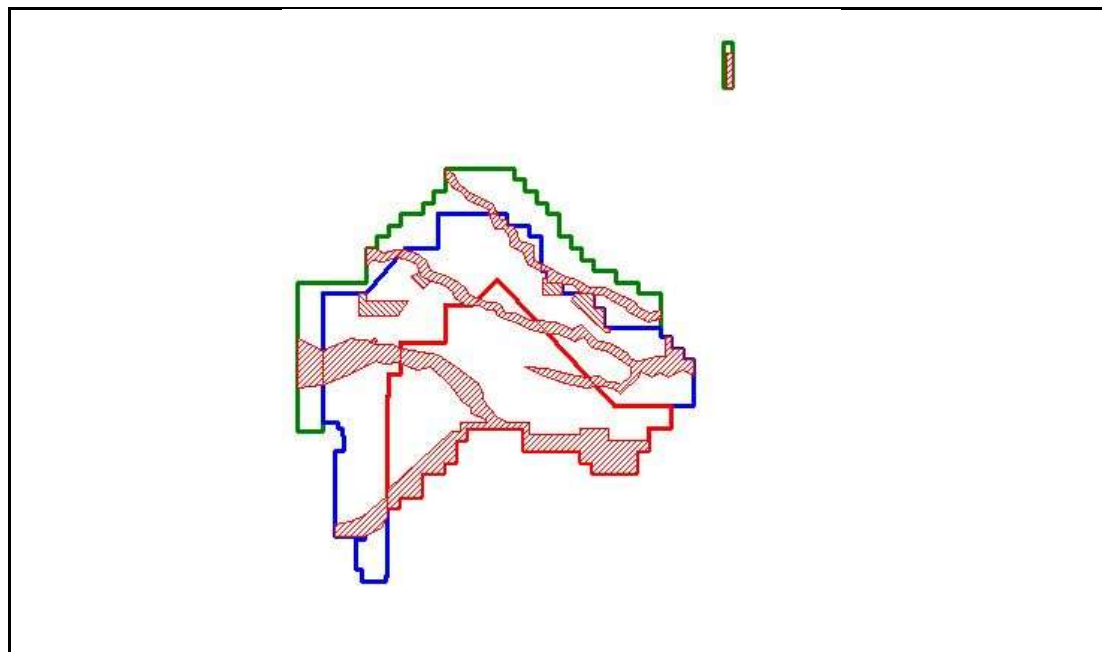
-Se excluyen las áreas de Muy Alta Fragilidad Ambiental en el componente Flora y Fauna.

-Se excluyen las áreas comprendidas en una franja de 300 mts contados a partir de la rivera del cauce del Río Salado de los Nadadores.

En el plano **P-03** localizado en el Anexo “C” se muestran los polígonos resultantes de la exclusión de las zonas minadas en el pasado, los cauces y zonas federales de arroyos, los 300 m de margen en torno al Río Salado de los Nadadores y las Zonas de Alta y Muy Alta fragilidad para los componentes suelo, hidrología y flora/fauna, conforme a las superficies cuantificadas en la tabla **T-02** localizada en el Anexo “B”:

Mientras que en la tabla **T-09** localizada en el Anexo “B”, se muestran las coordenadas **UTM NAD27** de los vértices de los polígonos resultantes de la exclusión de las zonas minadas en el pasado, los cauces y zonas federales de arroyos, los 300 m de margen en torno al Río Salado de los Nadadores y las Zonas de Muy Alta fragilidad para los componentes suelo, hidrología y flora/fauna.





**Zonas de exclusión**

	Zona de proyecto tipo I		Zona de proyecto tipo III
	Zona de proyecto tipo II		Zonas de Exclusión

Tipo	Zona	Superficie	Zona Exclusión	Superficie
I	Zona I-1	80.0000	ZE-I-1-1	42.560
			ZE-I-2-1	204.072
	Zona I-2	3,327.7796	ZE-I-2-2	67.874
			ZE-I-2-3	89.038
			ZE-I-2-4	213.624
II	Zona II-1	7,508.1849	ZE-II-1-1	199.529
			ZE-II-1-2	403.518
			ZE-II-1-3	133.583
			ZE-II-1-4	210.753
			ZE-II-1-5	128.461
			ZE-II-1-6	51.812
			ZE-II-1-7	111.554
			ZE-II-1-8	499.006
III	Zona III-1	5,901.6351	ZE-III-1-1	1,459.877
			ZE-III-1-2	116.038
			ZE-III-1-3	108.332
<b>Total</b>		<b>16,817.5996</b>		<b>3,837.7485</b>
<b>Zonas de exclusión</b>				



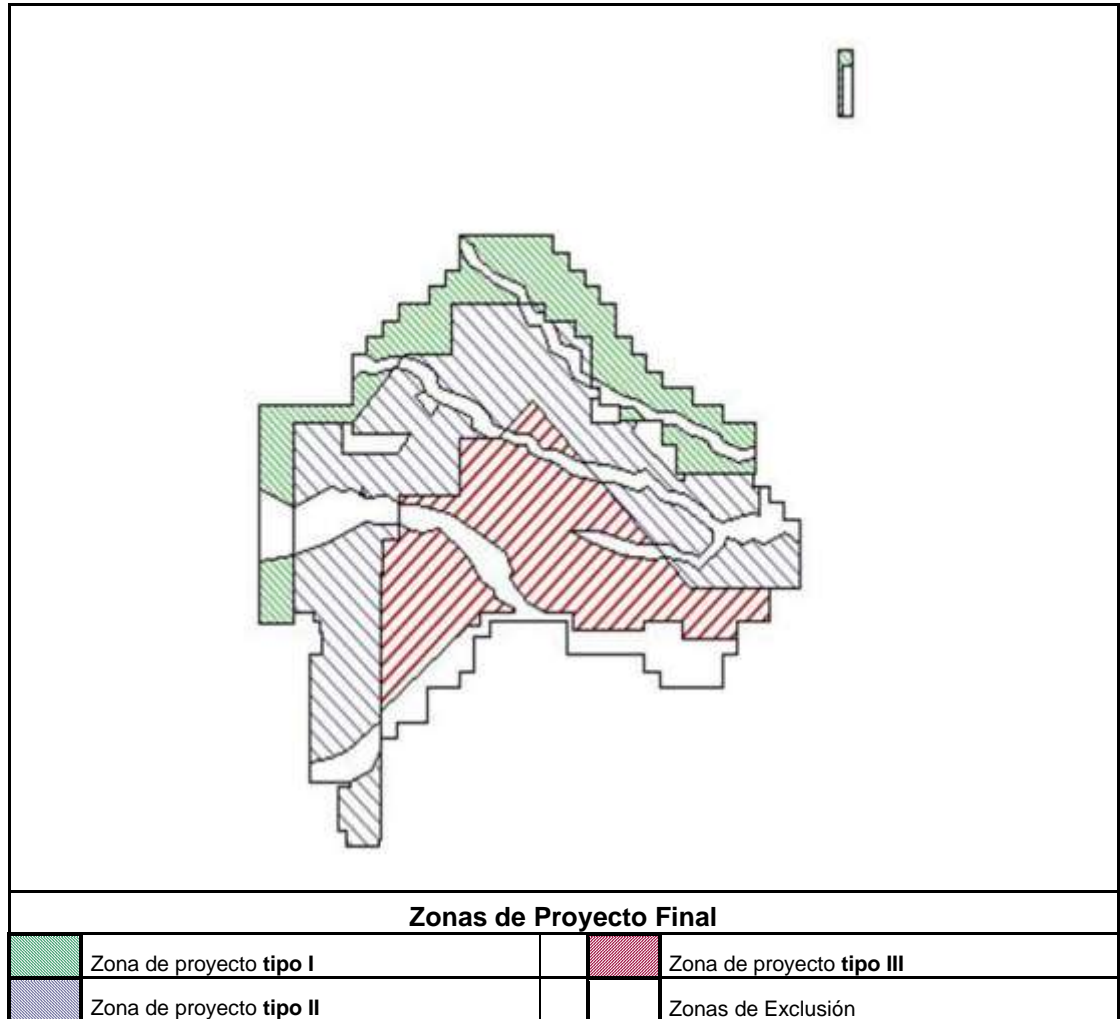
Como resultado de la exclusión de las zonas minadas con anterioridad, los cauces y zonas federales de arroyos, 300 m de margen en torno al Río Salado de los Nadadores y zonas de Muy Alta fragilidad para los componentes suelo, hidrología y flora/fauna, las zonas de proyecto quedan divididas en las siguientes sub-zonas de proyecto finales:

Tipo	Zona	Superficie Original	Sub-Zona	Superficie final del Proyecto
I	Zona I-1	80.0000	Sub-Zona I-1-1	37.4400
	Zona I-2	3,327.7796	Sub-Zona I-2-1	221.9090
			Sub-Zona I-2-2	492.1700
			Sub-Zona I-2-3	564.5830
			Sub-Zona I-2-4	1,239.4900
			Sub-Zona I-2-5	24.3250
			Sub-Zona I-2-6	210.4980
II	Zona II-1	7,508.1849	Sub-Zona II-1-1	281.2110
			Sub-Zona II-1-2	1,541.1790
			Sub-Zona II-1-3	1,349.5630
			Sub-Zona II-1-4	1,903.1380
			Sub-Zona II-1-5	8.4600
			Sub-Zona II-1-6	82.9480
			Sub-Zona II-1-7	346.5130
			Sub-Zona II-1-8	459.0360
III	Zona III-1	5,901.6351	Sub-Zona III-1-1	1,218.8921
			Sub-Zona III-1-2	2,853.5480
			Sub-Zona III-1-3	144.9480
		<b>16,817.5996</b>		<b>12,979.8511</b>

Tal y como se muestra en la tabla **T-03** localizada en el Anexo “B”, mientras que en las tablas **T-04-1**, **T-04-2** y **T-04-3** se presentan las coordenadas **UTM NAD27** de los diferentes polígonos de las sub-zonas de proyecto tipo **I**, **II** y **III** resultantes al excluir las zonas minadas con anterioridad, los cauces y zonas federales de arroyos, 300 m de margen en torno al Río Salado de los Nadadores y zonas de Muy Alta fragilidad para los componentes suelo, hidrología y flora/fauna.

En el siguiente croquis y en el plano **P-04** localizado en el Anexo “C” se muestran los polígonos de las zonas de proyecto finales, resultantes de realizar las exclusiones mencionadas:





Es de mencionarse que en cada zona de proyecto de exploración y extracción de carbón mineral, no se tiene contemplado la creación de infraestructura de carácter permanente por las características propias de cada proyecto.



### II.1.3.2.-Cambio de uso de suelo.

En el Anexo “C” se localiza el plano **P-13** con la distribución total y la cuantificación de las superficies donde se pretende llevar a cabo el Cambio de Uso de Suelo incluyendo las superficies destinadas a la construcción de instalaciones provisionales, patios de maniobras y construcción de obras mineras dentro de las área donde se realizaran las actividades de exploración y extracción de carbón mineral, tal y como se describe en la tabla **T-05** del Anexo “B”.

Las obras y actividades que se pretenden desarrollar se efectuara preferentemente en áreas donde no exista vegetación, la información complementaria respecto al uso actual y extensión en hectáreas que se pretenden modificar se localiza en el punto **II.1.6** de este documento.

Los criterios establecidos en el Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila en sus diferentes categorías acordes al cambio de uso que se pretende realizar y los factores que pudieran poner en riesgo el uso propuesto se encuentran descritos en la sección **III** de este documento.







## II.1.4.-Inversión requerida.

### II.1.4.1.-Inversión requerida para la Etapa de Exploración.

#### *a).-Capital requerido para la etapa de exploración en cada proyecto:*

Para determinar la inversión requerida para la etapa de exploración en cada uno de los proyectos contemplados se consideraron los siguientes criterios:

Para las áreas clasificadas como **Zona I** que contempla las superficies de concesiones mineras fuera de la traza teórica del afloramiento y donde las posibilidades de presencia de carbón mineral son bajas, se efectuara la exploración preliminar mediante barrena tricónica en cuadrícula cada 1000 mts a fin de determinar reservas positivas para clasificarlas como Zona II y aumentar las reservas explotables.

Zona	Sup. Original (Has)	Zona Exclusión (Has)	Sup. a Explorar (Has)
I-1	80.0000	42.5600	<b>37.4400</b>
I-2	3,327.7796	574.8046	<b>2,752.9750</b>

Para las áreas clasificadas como **Zona II** que contempla las superficies de concesiones mineras localizadas dentro de la traza teórica del afloramiento.

-Se efectuara la exploración preliminar mediante barrena tricónica en cuadrícula cada 1000 mts a fin de determinar reservas positivas.

-Se efectuara la exploración secundaria mediante barrena tricónica en cuadrícula cada 100 mts en las áreas donde se determino positivamente la existencia del manto de carbón mineral, a fin de confirmar y delimitar esta área.

Zona	Sup. Original (Has)	Zona Exclusión (Has)	Sup. a Explorar (Has)
II-1	7,508.1849	1,536.1369	<b>5,972.0480</b>





Para las áreas clasificadas como **Zona III**: Superficies de concesiones mineras localizadas dentro de la traza teórica del afloramiento y donde por su ubicación potencialmente la profundidad del manto de carbón es muy alta y no permite la extracción bajo los métodos previstos, se efectuara la exploración preliminar mediante barrena tricónica en cuadrícula cada 1000 mts a fin de determinar reservas positivas para clasificarlas como Zona II y aumentar las reservas explotables.

Zona	Sup. Original (Has)	Zona Exclusión (Has)	Sup. a Explorar (Has)
III-1	5,901.6351	1,684.2470	4,217.3881

**b).-Periodo de recuperación de la inversión:**

El periodo de recuperación de la inversión de un proyecto de exploración esta en función directa de los resultados de la misma, ya que puede darse el caso de que como resultado de la exploración se determine la no existencia de reservas explotables y el capital invertido no será recuperado nunca.

La información base que sustenta la potencial determinación de reservas explotables en cada uno de los proyectos, permite justificar la recuperación de la inversión efectuada durante la exploración durante la etapa de extracción de carbón mineral, conforme a la memoria de calculo respectiva.

**c).-Costos de las medidas de prevención y mitigación:**

Para la determinación del costo de las medidas de prevención y mitigación requeridas para la etapa de exploración se consideraron los costos por hectárea para cada una de estas actividades.





## II.1.4.2.-Inversión requerida para extracción de carbón mineral mediante “Tajo”.

### ***a).-Capital requerido por el proyecto:***

Por las características propias de este tipo de actividades mineras, la inversión requerida para la construcción y operación de tajo a cielo abierto, se calcula para cada corte de caja, donde dependiendo de la profundidad promedio del manto de carbón y de la longitud y ancho de cada sección de corte de caja, determinan los volúmenes de material estéril a retirar y considerando los precios unitarios para las actividades de construcción de tajo y operación del mismo de establece el capital requerido por corte. Dependiendo de su ubicación sobre la traza teórica del afloramiento y el tamaño de la concesión minera se determina el número de cortes por tajo.

Posteriormente en función de las áreas que se determinen como reservas explotables bajo el sistema de tajo y que se encuentra descritas en la tabla **T-05** se establece el número de tajos que contempla el proyecto, el capital requerido se determino mediante las memorias de cálculo para la inversión de proyecto específico según las tablas **T-05-01** a **T-05-04** localizadas en el Anexo “B”.

### ***b).-Periodo de recuperación del capital***

Por las características propias de este tipo de actividades mineras, la inversión requerida se calcula para cada corte de caja del tajo, por lo tanto los ingresos derivados de la extracción de carbón mineral, debe permitir la recuperación de la inversión efectuada tanto en el corte de caja del tajo como en la adquisición de los equipos y herramientas necesarias para su operación, independientemente del numero de cortes de caja que contempla el proyecto.

### ***c).-Costos de las medidas de prevención y mitigación***

Para la determinación del costo de las medidas de prevención y mitigación requeridas para la extracción de carbón mineral mediante “tajo” se consideraron los costos por hectárea para:

+Las medidas específicas de operación y mantenimiento.

+Medidas generales durante todas las etapas.



+Medidas específicas de abandono de sitio de cada sección de corte de caja.

+Medidas específicas de abandono de sitio al final del proyecto.

### II.1.4.3.-Inversión requerida para extracción de carbón mineral mediante “Mina de Arrastre”.

#### ***a).-Capital requerido por el proyecto:***

Por las características propias de este tipo de actividades mineras, la inversión requerida se calcula para cada mina, el capital requerido por el proyecto toma como base los costos unitarios requeridos para la habilitación, construcción y operación de cada mina de arrastre, la longitud de su tiro inclinado y el área de extracción, donde en función de las áreas que se determinen con reservas explotables bajo este sistema descritos en la tabla **T-05** se establece el número de minas de arrastre que contempla el proyecto, posteriormente el capital requerido se establece según las memorias de cálculo para la inversión del proyecto específico en las tablas **T-05-01** a **T-05-04** localizadas en el Anexo “B”.

#### ***b).-Periodo de recuperación del capital***

El periodo de recuperación de la inversión considera que la vida útil por hectárea de mina de arrastre es de 48 meses durante su etapa de extracción, por lo tanto los ingresos derivados de la extracción de carbón mineral, deben permitir la recuperación de la inversión efectuada tanto en la construcción del tiro inclinado como en la adquisición de los equipos y herramientas necesarias para su operación, independientemente del número de minas de arrastre que contempla el proyecto.

#### ***c).-Costos de las medidas de prevención y mitigación***

Para la determinación del costo de las medidas de prevención y mitigación requeridas para la extracción de carbón mineral mediante “mina de arrastre” se consideraron los costos por mina para:

+Las medidas específicas de operación y mantenimiento.

+Medidas generales durante todas las etapas.

+Medidas específicas de abandono de sitio.

#### II.1.4.4.-Inversión requerida para extracción de carbón mineral mediante “Pozo”.

##### ***a).-Capital requerido por el proyecto:***

Por las características propias de este tipo de actividades mineras, la inversión requerida se calcula de manera individual para cada pozo, el capital requerido por el proyecto toma como base los costos unitarios requeridos para la habilitación, construcción y operación de un pozo vertical y el área de extracción de carbón mineral.

En función de las áreas que se determinaron con reservas explotables bajo el sistema de pozos descritos en la tabla **T-05** se establece el número de pozos que contempla el proyecto, el capital requerido se establece en las memorias de cálculo para la inversión del proyecto específico según las tablas **T-05-01** a **T-05-04** localizadas en el Anexo “B”.

##### ***b).-Periodo de recuperación del capital***

Cada pozo vertical tiene una vida útil de aproximadamente 12 meses, durante su etapa de extracción debe permitir la recuperación de la inversión efectuada tanto en la construcción del pozo vertical como en la adquisición de los equipos y herramientas necesarias para su operación, independientemente del número de pozos que contempla el proyecto en dicha área.

##### ***c).-Costos de las medidas de prevención y mitigación***

Para la determinación del costo de las medidas de prevención y mitigación requeridas para la extracción de carbón mineral mediante “Pozo” se consideraron los costos por hectárea para:

- +Las medidas específicas de operación y mantenimiento.
- +Medidas generales durante todas las etapas.
- +Medidas específicas de abandono de sitio.



**II.1.4.5.-Inversión total requerida (a través de los próximos 56 años)**

Área explorada	12,979.8511 Has
Área explotable	2,388.8192 Has
Carbón explotable	30,500,444 Tns
Inversión total	\$ 2,996,273,881.37
Ingresos por venta de carbón	\$ 25,010,363,707.39
Costos de operación	\$ 11,512,244,106.77
Costo de las medidas de prevención y mitigación	\$ 72,762,289.79
Utilidad del proyecto	\$ 13,425,357,310.83

En el Anexo “B” se localiza la tabla **T-06** con el Resumen de la Inversión Requerida, el Periodo de Recuperación y el Costo de las Medidas de Prevención y Mitigación de cada uno de los proyectos de extracción de carbón mineral contemplados.

Las memorias de cálculo para cada uno de los proyectos contemplados se describen en las tablas **T-05-01** a **T-05-04** localizadas en el Anexo “B”.





**II.1.5.-Dimensiones del proyecto.**

**II.1.5.1.-Superficie total del proyecto:**

La superficie total requerida para el proyecto, según el plano **P-13** localizado en el Anexo “C” esta determinada por la superficie de todas las concesiones mineras con excepción de las áreas de exclusión descritas en el punto **II.1.5.3** de este documento, tal y como se muestra en la siguiente tabla y en la tabla **T-03** localizada en el Anexo “B”:

Tipo	Zona	Superficie Original	Zona de Exclusión	Sub-Zona	Superficie Proyecto
I	Zona I-1	80.0000	42.5600	Sub-Zona I-1-1	37.4400
	Zona I-2	3,327.7796	574.8046	Sub-Zona I-2-1	221.9090
				Sub-Zona I-2-2	492.1700
				Sub-Zona I-2-3	564.5830
				Sub-Zona I-2-4	1,239.4900
				Sub-Zona I-2-5	24.3250
				Sub-Zona I-2-6	210.4980
					2,752.9750
II	Zona II-1	7,508.1849	1,536.1369	Sub-Zona II-1-1	281.2110
				Sub-Zona II-1-2	1,541.1790
				Sub-Zona II-1-3	1,349.5630
				Sub-Zona II-1-4	1,903.1380
				Sub-Zona II-1-5	8.4600
				Sub-Zona II-1-6	82.9480
				Sub-Zona II-1-7	346.5130
				Sub-Zona II-1-8	459.0360
					5,972.0480
III	Zona III-1	5,901.6351	1,684.2470	Sub-Zona III-1-1	1,218.8921
				Sub-Zona III-1-2	2,853.5480
				Sub-Zona III-1-3	144.9480
					4,217.3881
		16,817.5996	3,837.7485		12,979.8511

**II.1.5.2.-Superficie a afectar:**

La superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal por tipo de comunidad vegetal existente en cada una de las zonas tipo I, II y III para cada proyecto se describe en el plano **P-13**, indicando su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto, conforme a lo







establecido en la tabla **T-05** localizada en el Anexo “B” y donde para su determinación se consideraron los siguientes aspectos:

a).-Para determinar las áreas sujetas a exploración se tomo en cuenta la información disponible en medios, así como la recopilada durante los recorridos de campo y las áreas de exclusión resultantes del Análisis de Fragilidad Ambiental.

b).-La exploración preliminar se realizara en cuadrícula cada 1000 mts a fin de determinar reservas positivas y la superficie a afectar no deberá ser mayor a 0.00768 has/barreno.

c).-La exploración secundaria se realizara en cuadrícula cada 100 mts en las áreas de reservas positivas y la superficie a afectar no deberá ser mayor a 0.0768 has/barreno.

d).-Durante la exploración se utilizaran los caminos ya existentes y solo en casos excepcionales se construirán caminos para localizar y efectuar el barreno de exploración.

e).-Que las áreas seleccionadas para el desarrollo de los proyectos de extracción cumplan con los criterios para la selección del sitio descritos en el punto **II.1.2.2** de este documento.

f).-En la construcción y operación de las minas de arrastre se considera como superficie a afectar hasta 1.00 hectáreas por mina incluyendo las destinadas para las instalaciones provisionales y patios de maniobra.

g).-En la construcción y operación de pozos se considera como superficie a afectar hasta 0.25 hectáreas por pozo incluyendo las destinadas para las instalaciones provisionales y patios de maniobra y donde el área de extracción es de 1.44 hectáreas por pozo.

h).-En la construcción y operación de los tajos se considera como superficie a afectar la superficie destinada para los cortes de caja, los terreros y las instalaciones provisionales y patios de maniobra la cual no deberá ser mayor a 7.2 hectáreas para el primer corte y posteriormente en función de las superficies descritas en la tabla **T-11** localizada en el Anexo “B”:





**II.1.5.3.-Áreas de exclusión:**

- Se excluyen las áreas que han sido o estén siendo minadas.
- Se excluyen las áreas que se localizan dentro de los cauces o de la ribera de zona federal del Arroyo El Gato, Arroyo Panuco, Arroyo El Barril y Arroyo Los Marranos que confluyen hacia la presa Venusiano Carranza.
- Se excluyen las áreas de Muy Alta Fragilidad Ambiental en el componente Suelo.
- Se excluyen las áreas de Muy Alta Fragilidad Ambiental en el componente Red Hidrológica.
- Se excluyen las áreas de Muy Alta Fragilidad Ambiental en el componente Flora y Fauna.
- Se excluyen la explotación mediante el sistema de tajo en áreas de Alta Fragilidad Ambiental para los componentes ambientales de Flora, Fauna y Red Hidrológica.
- Se excluyen las áreas comprendidas en una franja de 300 mts contados a partir de la rivera del cauce del Río Salado de los Nadadores.

**II.1.5.4.-Superficie para obras permanentes:**

Por las características propias de cada proyecto de exploración y extracción de carbón mineral, no se tiene contemplado la creación de infraestructura de carácter permanente.



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

**II.1.6.1.-Uso actual del suelo.**

Usos de suelo	Suelos
Agricultura de riego	En las márgenes del Río Salado de los Nadadores al oriente de Progreso, Coahuila se localizan algunas pequeñas áreas destinadas a la agricultura de riego y en las inmediaciones del poblado del Álamo se localizan pequeñas áreas destinadas a la agricultura de temporal.
Agricultura abandonada	En la parte norte al poniente del poblado de Juárez en las inmediaciones de la Zona I-1 se localiza una área de agricultura abandonada.
Pecuario	En la parte norte donde se localizan las laderas y plataforma del conglomerado y de los afloramientos de lutitas y areniscas, por su vegetación del tipo Matorral Espinoso Tamaulipeco y Matorral Desértico Micrófilo asociados con Pastizales naturales o inducidos se puede clasificar esta área como pecuaria para pastoreo extensivo.
Forestal	No existe
Asentamientos humanos	Como poblaciones importantes dentro del área de estudio se localizan los centros de población de Progreso y Juárez, además de pequeños asentamientos humanos como El Ejido Ramírez, El Ejido El Álamo y Don Martín.
Industrial	No existe industria en el área de estudio y la principal industria mas cercana es la siderúrgica asentada en Monclova y Frontera desde 1940 a aproximadamente 80 km al suroeste.



<b>Usos de suelo</b>	<b>Suelos</b>
Turismo	El turismo recreativo y acuático por la pesca deportiva se desarrolla en el lado norte de la Presa Venustiano Carranza conocida como Don Martín.
Minería	En el valle es incipiente la actividad minera del carbón y únicamente al sureste fuera del área de estudio, en la Sierra de Lampazos de Naranjo durante en el siglo antepasado se desarrollaron algunas minas metálicas las cuales actualmente están en desuso y solo se desarrolla escasa actividad extractiva de minerales no metálicos como la caliza.
Área Natural Protegida	No existe
Sin uso evidente	Todas las demás áreas comprendidas dentro del área de estudio, independientemente del tipo de cobertura vegetal existente no presentan un uso evidente del suelo.

De acuerdo con el plano **P-09** localizado en el Anexo “C”.





**II.1.6.2.-Uso actual de los cuerpos de agua.**

Uso de los cuerpos de agua	Cuerpo de agua
Abastecimiento publico	No existe abastecimiento público de los cuerpos de agua localizados dentro del área de estudio, el abastecimiento publico de Progreso y Juárez se efectúa a través de los pozos ubicados en el área.
Recreación	En su cruce por el área de estudio el Río Salado de los Nadadores por su carácter intermitente, como el Río Sabinas no son utilizados con fines recreativos, solamente la Presa Venustiano Carranza tiene aptitud para dichos fines.
Pesca y acuicultura	No existe dentro de las zonas de proyecto solamente en la parte oriente del área de estudio en la Presa Venustiano Carranza.
Conservación de la vida acuática	No existe
Industrial	En ninguna etapa de este proyecto se requiere del uso industrial del agua del Río Salado de los Nadadores o del Río Sabinas ni de sus afluentes.  Además no existe actividad industrial dentro del área de estudio.





<b>Uso de los cuerpos de agua</b>	<b>Cuerpo de agua</b>
Agrícola	El Distrito de Riego 04 Don Martín esta constituido por la red hidrográfica formada por los ríos Salado de los Nadadores y Sabinas, después de que descargan sus aguas en la Presa Venustiano Carranza y ocupa áreas del Municipio de Anahuac, Estado de Nuevo León y el Municipio de Juárez, Estado de Coahuila, en la parte noreste fuera del área de estudio.
Pecuario	No existe
Navegación	No existe
Transporte de desechos	No existe
Generación de energía eléctrica	No existe
Control de inundaciones	No existe



**II.1.6.3.-Cambio de uso de suelo de áreas forestales**

De acuerdo con la información plasmada en la tabla **T-05** localizada en el Anexo “B” y en el siguiente cuadro, el proyecto contempla la modificación de la cubierta vegetal, con motivo de las actividades de exploración y posteriormente de extracción de carbón mineral conforme a las siguientes superficies:

Sub-Zona	Superficie	Exploración	Caminos	Pozo	Mina	Tajo	Total	%
I-1-1	37.4400	0.0077	-	-	-	-	0.0077	0.02
I-2-1	221.9090	0.0170	-	-	-	-	0.0170	0.01
I-2-2	492.1700	0.0378	-	-	-	-	0.0378	0.01
I-2-3	564.5830	0.0434	-	-	-	-	0.0434	0.01
I-2-4	1,239.4900	0.0952	-	-	-	-	0.0952	0.01
I-2-5	24.3250	0.0019	-	-	-	-	0.0019	0.01
I-2-6	210.4980	0.0162	-	-	-	-	0.0162	0.01
II-1-1	281.2110	21.6186	8.4363	1.9529	4.2182	44.9938	81.2197	28.8
II-1-2	1,541.1790	118.4809	46.2354	10.7026	23.1177	246.5886	445.1252	28.8
II-1-3	1,349.5630	103.7501	40.4869	9.3720	20.2434	215.9301	389.7825	28.8
II-1-4	1,903.1380	146.3072	57.0941	13.2162	28.5471	304.5021	549.6667	28.8
II-1-5	8.4600	0.6504	0.2538	0.0588	0.1269	1.3536	2.4434	28.8
II-1-6	82.9480	6.3768	2.4884	0.5760	1.2442	13.2717	23.9571	28.8
II-1-7	346.5130	26.6388	10.3954	2.4063	5.1977	55.4421	100.0803	28.8
II-1-8	459.0360	35.2892	13.7711	3.1878	6.8855	73.4458	132.5793	28.8
III-1-1	1,218.8921	0.0936	-	-	-	-	0.0936	0.01
III-1-2	2,853.5480	0.2192	-	-	-	-	0.2192	0.01
III-1-3	144.9480	0.0111	-	-	-	-	0.0111	0.01
	<b>12,979.8511</b>	<b>459.6549</b>	<b>179.1614</b>	<b>41.4726</b>	<b>89.5807</b>	<b>955.5277</b>	<b>1,725.3973</b>	<b>13.3</b>

Cabe señalar que la modificación de la cubierta vegetal se realizara en etapas a lo largo de toda la vida del proyecto conforme al programa de trabajo **T-10** localizado en el Anexo “B”.

Por lo tanto se incluye en este estudio el cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.



Proyecto

“San Patricio”

El cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental se efectuara de conformidad con la siguiente clasificación de superficies para proyectos que requieren cambio de uso de suelo, donde el cambio de uso de suelo representa el **10.25%** de la superficie total del proyecto, o bien el **13.29%** después de descontar las zonas de exclusión, tal y como se muestra en la siguiente tabla y en el plano **P-13** localizado en el Anexo “C”

<b>Zonas</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Superficie (Has.)</b>	<b>%</b>
Zonas de conservación y Aprovechamiento restringido	Áreas naturales protegidas	0	0
	Superficie arriba de los 3,000 msnm	0	0
	Superficie con pendiente mayores al 100% o 45°	0	0
	Superficie con vegetación de manglar o bosque mesofilo de montaña	0	0
	Superficie con vegetación en galería	0	0
Zonas de producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de producción maderable alta	0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de producción maderable media	0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de producción maderable baja	0	0
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas	<b>1,725.3973</b>	<b>100</b>
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	0	0
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta	0	0
	Terrenos con degradación media	0	0
	Terrenos con degradación baja	0	0
	Terrenos degradados que ya están sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración	0	0
<b>Total</b>		<b>1,725.3973</b>	<b>100</b>



## II.1.8.-Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

### II.1.8.1.-Servicios básicos

#### a).-Vías de acceso

##### Aeropuertos

Los aeropuertos con servicio comercial mas cercanos se localizan fuera del área de estudio en las ciudades de Frontera y Nueva Rosita, Coahuila.

##### Carreteras

**Carretera Estatal 95:** Comunica por el norte a Sabinas con el poblado de Don Martín y después en el estado de Nuevo León como Estatal 23 llega a Anahuac, N. León.

**Carretera Estatal 35:** Comunica por el nor-poniente a Juárez y Progreso con la Carretera Federal 57.

**Carretera Federal 57:** Comunica por el poniente a Piedras Negras, Sabinas, Monclova y Saltillo.

##### Ferrocarril

No existe línea de FFCC dentro del área de estudio

#### b).-Agua potable

Los centros de población del área de estudio donde se localiza el proyecto cuentan con los servicios de agua potable y drenaje a través de los Sistemas Municipales de Aguas y Saneamiento de acuerdo con las siguientes características:

Municipio	Agua potable	Drenaje
Juárez, Coah.	Si	No
Progreso, Coah.	Si	No





***c).-Energía eléctrica***

Los centros de población del área de estudio donde se localiza el área del proyecto cuenta para su desarrollo con líneas eléctricas de distribución con capacidad para satisfacer, cubrir y dar servicio a la región.

***d).-Gas***

Los centros de población del área de estudio donde se localiza el área del proyecto no cuentan con infraestructura de gas natural para uso doméstico e industrial. Sin embargo, para el suministro del servicio posee distribuidoras de gas LP.





**II.1.8.2.-Servicios de apoyo**

**a).-Telefonía**

Los centros de población del área de estudio donde se localiza el área del proyecto cuentan con el servicio de telefonía. El servicio tiene una infraestructura que incluye redes de cobre y fibra óptica.

**b).-Salud**

Los centros de población del área de estudio donde se localiza el área del proyecto cuenta con unidades que dan atención institucionalizada a la Salud como:

La Secretaría de Salud

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)

El Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF)

**c).-Disposición de residuos**

Se cuenta con relleno sanitario en cada municipio.

Se cuenta con una empresa dedicada a la recolección de residuos peligrosos que proporciona el servicio a toda el área donde se localiza el proyecto.





***II.1.8.3.-Servicios requeridos por el proyecto***

***a).-Vías de acceso***

El área del proyecto se encuentra comunicada de oriente a poniente mediante la Carretera Estatal 35 que comunica a Juárez y Progreso con la Carretera Federal 57; así mismo se comunica con la ciudad de Sabinas, Coahuila a través de la carretera estatal 95 Sabinas-Juárez; independientemente de que cuenta una serie de caminos de terracería de material consolidado que permite su tránsito en toda clase de condiciones climatológicas.

***b).-Agua potable***

Por las características propias de este tipo de proyectos en los cuales no se contempla la creación de infraestructura permanente, el agua potable para el consumo del personal se transporta almacenada en tinacos de plástico especiales, directamente desde las ciudades de Juárez y Progreso, Coahuila principalmente.

***c).-Energía eléctrica***

Por las características propias de este tipo de proyectos no se contempla la creación de infraestructura permanente para el uso de energía eléctrica, su uso esporádico se efectúa con generadores portátiles.



## ***II.2.-Características particulares del proyecto.***

### **II.2.1.-Programa general de trabajo.**

El programa general de trabajo se presenta a través de un diagrama de Gantt donde se ha calendarizado y desglosado por años cada una de sus etapas.

#### ***II.2.1.1.-La etapa de preparación del sitio***

Considera como actividades preponderantes las siguientes:

- Preexploración.
- Permiso del superficiario.
- Rehabilitación o construcción de accesos.
- Exploración.
- Determinación de reservas.

#### ***II.2.1.2.-La etapa de construcción de obras mineras.***

a).-En su fase preliminar, considera como actividades preponderantes las siguientes:

- Delimitación de área de proyecto.
- Identificación, rescate y relocalización de cactáceas.
- Remoción de vegetación y suelo vegetal.
- Almacenaje de suelo vegetal y preparación de composta.

b).-Para el caso específico de construcción de tajos a cielo abierto, considera como actividades preponderantes las siguientes:

- Preparación de patio de maniobras.
- Construcción de rampa de acceso.
- Construcción de corte de caja o Remoción de estéril

c).-Para el caso específico de construcción de pozos verticales, considera como actividades preponderantes las siguientes:

- Preparación de patio de maniobras.
- Construcción de tiro vertical.
- Almacenaje de estéril.
- Instalación de castillo y malacate.



d).-Para el caso específico de construcción de minas subterránea, considera como actividades preponderantes las siguientes:

- Preparación de patio de maniobras.
- Construcción de tiro inclinado.
- Almacenaje de estéril.
- Instalación de tiple y malacate.

***II.2.1.3.-La etapa de construcción de obras asociadas o provisionales.***

Considera como actividades preponderantes las siguientes:

- Construcción de caminos de acceso y vialidades.
- Construcción de almacenes, talleres, campamentos y comedores.
- Construcción de instalaciones sanitarias.
- Construcción de tiro de ventilación.
- Instalación de líneas para drenajes de agua de minados.

***II.2.1.4.-La etapa de operación y mantenimiento.***

Considera como actividades preponderantes las siguientes:

- Operación de tajos.
- Operación de mina subterránea.
- Operación de pozos verticales.
- Manejo de carbón mineral.
- Mantenimiento de maquinaria y equipo.

***II.2.1.5.-La etapa de abandono de sitio.***

a).-Para el caso específico de tajos, considera como actividades preponderantes las siguientes:

- Suavizar taludes de foso final.
- Desmantelamiento de almacenes y talleres.
- Desmantelamiento de campamentos.
- Desmantelamiento de instalaciones sanitarias.

b).-Para el caso específico de minas de arrastre, considera como actividades preponderantes las siguientes:

- Retiro de tiple y malacate.
- Relleno del tiro inclinado.
- Desmantelamiento de campamentos.







Desmantelamiento de instalaciones sanitarias.

c).-Para el caso específico de pozos verticales, considera como actividades preponderantes las siguientes:

Retiro de castillo y malacate.

Relleno del tiro vertical.

Desmantelamiento de campamentos.

Desmantelamiento de instalaciones sanitarias.

De acuerdo con el programa de trabajo **T-10** localizado en el Anexo “B”.





## II.2.2.-Preparación del sitio.

### *a).-Preexploración.*

La explotación de carbón mineral es una actividad de alto riesgo económico, ya que supone inversiones a mediano o largo plazo. A su vez, la exploración supone también un elevado riesgo económico, derivado éste del hecho de que requiere de gastos que solamente se recuperan en caso de que la exploración tenga éxito y permita una explotación minera fructífera. Por lo tanto la exploración como base de la industria minera, debe permitir la localización de los recursos mineros a explotar.

Esta actividad tiene por objeto determinar si una zona concreta, normalmente de gran extensión, presenta posibilidades de que exista un manto de carbón económicamente explotable, esto se establece en función de la información de que disponemos, mediante un trabajo fundamentalmente de gabinete en la que se recolecta y analiza la información histórica, geológica y topográfica del área de interés a fin de determinar la posibilidad de que en sus estratos se encuentren depósitos de dicho mineral, toda esta información debe permitir establecer el modelo concreto de exploración y las condiciones bajo las que debe llevarse a cabo el proceso de exploración.

Dado que el proyecto contempla la exploración de 16,817.5996 hectáreas distribuidas en 11 concesiones mineras, las cuales considerando su ubicación dentro de la traza teórica del afloramiento, la presencia de áreas minadas en el pasado, la exclusión de áreas dentro de los cauces o ribera de los ríos y los arroyos de zona federal, así como las ubicadas dentro de los predios de la zona urbana de la poblaciones aledañas, se han dividido en tres tipos de zonas para su exploración:

**Zona I:** Superficies fuera de la traza teórica del afloramiento y donde las posibilidades de presencia de carbón mineral son bajas.

**Zona II:** Superficies localizadas dentro de la traza teórica o real del afloramiento y donde por la profundidad media permite su extracción bajo los métodos previstos.

**Zona III:** Superficies localizadas dentro de la traza teórica del afloramiento y donde por su ubicación potencialmente la profundidad del manto de carbón es muy alta y no permite la extracción bajo los métodos previstos.





**b).-Permiso de superficiario.**

Una vez evaluadas las diferentes alternativas para la determinación del sitio donde se pretende desarrollar actividades de exploración, a fin de confirmar la existencia de carbón mineral dentro de una concesión minera y que pueda llegar a ser explotado comercialmente, es necesario solicitar el permiso con el propietario del predio y establecer mediante contrato las bases a que se sujetara la utilización de la superficie contemplada en el proyecto, por lo que:

Considerando que conforme a lo establecido en la Ley Minera publicada en el Diario Oficial de la Federación, 26 de junio de 1992:

a).-La transmisión de la titularidad de concesiones mineras o de los derechos que de ellas deriven **surtirán su efectos legales** ante terceros y la Secretaría **a partir de su inscripción en el Registro Público de Minería.**

b).-Los contratos y convenios por los que el adquirente de derechos derivados de una concesión asuma obligaciones cuyo incumplimiento se sancione con la cancelación de la misma, **no relevan a su titular de la responsabilidad de cumplirlas, si el primero no lo hace.**

c).-Los titulares de concesiones de exploración y de explotación, independientemente de la fecha de su otorgamiento, **están obligados a sujetarse a las disposiciones generales y a las normas técnicas específicas aplicables a** la industria minero metalúrgica en materia de seguridad en las minas y de **equilibrio ecológico y protección al ambiente.**

Considerando que la exploración y extracción de carbón se realiza bajo diferentes modalidades; cuando un tercero obtiene los derechos de exploración y extracción de la concesión minera, los lineamientos básicos para el establecimiento de este tipo de contrato deben contemplar:

+La descripción clara y precisa de la superficie contratada para el proyecto de exploración o de extracción de carbón mineral, anexando cuando se requiera croquis con detalle del polígono de la concesión y de la sección contratada.

+La responsabilidad que asume el contratante de respecto del cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales contempladas para cada etapa del proyecto.





Considerando que para la exploración y extracción de carbón se requiere de obtener la autorización del propietario o tenedor de los derechos superficiales de dicha área; los lineamientos básicos para el establecimiento de este tipo de contrato con el superficiario deben contemplar:

+La descripción clara y precisa de la superficie utilizada en el proyecto de exploración o de extracción de carbón mineral.

+El compromiso mutuo de cumplir con todas las condicionantes establecidas en la autorización de impacto ambiental derivadas de la utilización de la superficie del proyecto y en especial respecto de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales contemplados para la etapa de abandono de sitio y su posterior seguimiento.

***c).-Rehabilitación o construcción de accesos:***

La rehabilitación se refiere sólo a la restitución de los caminos existentes, de forma que sean transitables y la construcción de accesos se refiere a la creación de tramos nuevos de caminos y solamente se efectuara cuando para la realización de un barreno se requiere de tener acceso a un área donde no existan caminos.

La rehabilitación o la construcción de caminos de acceso al área del proyecto no debe rebasar el límite de 5.0 m de ancho y se realiza considerando los siguientes aspectos:

+Que se cuente con las obras de drenaje necesarias para conducir el agua de lluvia hacia un dren natural durante la vida útil del proyecto.

+El material obtenido durante la apertura, remodelación o ampliación de caminos, de acuerdo con sus características, deberá ser empleado en las mismas obras o depositado en sitios previamente seleccionados que no obstruyan cauces naturales o similares, en donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por crecimiento de cuerpos de agua, preferentemente en sitios desprovistos de vegetación o perturbados.

+En el trazo de caminos de acceso deberá evitarse la afectación a los individuos de las especies de flora de difícil regeneración, que por sus características no puedan ser reubicados.

+No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto.



**d).-Exploración.**

El concepto de exploración minera se refiere a un conjunto de actividades que conducen al descubrimiento, caracterización, delimitación y estimación del potencial de una concentración de sustancias minerales, como es el caso del carbón mineral y que eventualmente pudieran dar origen a un proyecto de desarrollo minero.

Por ello una vez establecidas las posibilidades del área o concesión estudiada, se efectúa la exploración minera con el objeto de identificar depósitos de carbón mineral, al igual que de cuantificar y evaluar las reservas económicamente aprovechables que contengan, para lo cual los trabajos de campo consisten en perforación con barrena tricónica a fin de determinar profundidad y espesor del estrato de mineral, para ello es necesario preparar una superficie donde se realizara la instalación de equipo de exploración y los materiales accesorios, esta superficie es conocida como planilla de barrenación y debe ser abierta sin interferir con los cauces naturales de la zona, preferentemente en sitios desprovistos de vegetación o perturbados, ajustándose a los siguientes lineamientos:

Para la **Zona I** que contempla las superficies de concesiones mineras fuera de la traza teórica del afloramiento y donde las posibilidades de presencia de carbón mineral son bajas, se efectuara la exploración preliminar mediante barrena tricónica en cuadrícula cada 1000 mts a fin de determinar reservas positivas para clasificarlas como Zona II y aumentar las reservas explotables.

Para la **Zona II** que contempla las superficies de concesiones mineras localizadas dentro de la traza teórica del afloramiento y donde por la profundidad media permite su extracción bajo los métodos previstos.

-Se efectuara la exploración preliminar mediante barrena tricónica en cuadrícula cada 1000 mts a fin de determinar reservas positivas.

-Se efectuara la exploración secundaria mediante barrena tricónica en cuadrícula cada 100 mts en las áreas donde se determino positivamente la existencia del manto de carbón mineral, a fin de confirmar y delimitar esta área.

Para la **Zona III** que contempla las superficies de concesiones mineras localizadas dentro de la traza teórica del afloramiento y donde por su ubicación potencialmente la profundidad del manto de carbón es muy alta y no permite la extracción bajo los métodos previstos, se efectuara la exploración preliminar mediante barrena tricónica en cuadrícula cada 1000



mts a fin de determinar reservas positivas para clasificarlas como Zona II y aumentar las reservas explotables.

Durante las actividades de exploración:

+La superficie a afectar no deberá ser mayor a 768 m<sup>2</sup>/ha la cual incluye la construcción de caminos de acceso y los sitios para el depósito de material removido.

+El material vegetal producto de la limpieza de los terrenos durante las actividades de exploración se trozará y esparcirá, en sitios hayan sido perturbados por las actividades realizadas, a fin de facilitar su integración al suelo, en caso de no ser utilizados como material para la reforestación.

+La capa superficial del suelo vegetal será recuperada junto con el material removido sin mezclarse, con el fin de utilizarla para las actividades de restauración almacenándose en un área donde se eviten las pérdidas por erosión.

***e).-Retiro de desechos.***

Durante la perforación sólo se deberán utilizar lodos de perforación biodegradables a base de arcillas naturales y cuya función es lubricar y enfriar la columna de barrenación así como darle mayor estabilidad a las paredes del barreno, utilizando grasas lubricantes y aditivos biodegradables, además los carcamos o recipientes utilizados para contener los fluidos de barrenación éstos deberán ser de material impermeable, con arcillas locales o en su defecto material plástico para evitar filtraciones al suelo de los lodos que se utilizan para la perforación. El material plástico que se utilice deberá ser retirado al término de la actividad.

Durante la perforación el agua utilizada en la barrenación será decantada y reciclada y los residuos de material, roca y sobrantes de muestras producidas por la barrenación podrán disponerse dentro de los barrenos realizados y colocar una marca en la boca del mismo, quedando señalada su posición en el terreno.

***f).-Instalación de cubierta con suelo vegetal.***

La capa superficial del suelo vegetal que fue recuperada durante las actividades de preparación de la planilla de barrenación por ser una cubierta de suelo con contenidos orgánicos o de residuos vegetales, contiene los elementos que por regeneración "in situ" debe ser extendida sobre el terreno





a fin de que permita las condiciones para el desarrollo de la vegetación pionera y la prevención de pérdidas por erosión.

***g).-Reforestación de áreas.***

La reforestación del área se realiza utilizando el material vegetal producto de la limpieza de los terrenos durante las actividades de exploración.

***h).-Cierre de accesos.***

A la terminación de las actividades de exploración minera directa todos los caminos de acceso a las áreas que no se utilicen en las actividades de extracción deberán ser inhabilitados de caminos a fin de proteger las actividades de reforestación.

***i).-Determinación de reservas.***

Una vez que hemos detectado una mineralización de interés, es decir, que pueda llegar a ser explotada, llevamos a cabo la evaluación de todos los factores geológicos, mineros, sociales, económicos, etc., que puedan establecer la viabilidad de que una explotación se lleve a cabo o no y donde:

+La profundidad promedio del manto de carbón se calcula considerando la media aritmética de las profundidades reportadas en cada barrenos realizado.

+El espesor del manto se calcula considerando la media aritmética de los espesores reportados en la barrenación realizada y el ángulo de inclinación del manto de carbón.

+El factor de recuperación “in situ” se calcula considerando el número de barrenos que reportan áreas minadas en ese nivel de manto de carbón y dividido entre el número de barrenos totales.

+Se considera 1.4 como la densidad promedio del carbón “in situ”

+La información de: la estratigrafía de los barrenos realizados, el nivel del manto freático y los accesos al área se utiliza como criterio formativo para el ajuste final de la evaluación del sitio.

+La información de: la estratigrafía de los barrenos realizados y el nivel del manto freático permitirán determinar el sitio aguas abajo donde se diseñarán los sistemas de recarga o reinyección del agua de bombeo de acuerdo con el método previsto.







## II.2.3.-Construcción de obras mineras.

### II.2.3.1.-Preliminares.

#### *a).-Delimitación del área del proyecto.*

Con la información obtenida durante los trabajos de exploración minera se determinan las áreas con mayor potencial de ser explotadas de manera sustentable, por lo que es necesario delimitar en campo el área sujeta al establecimiento del proyecto específico.

Para minimizar el impacto negativo propiciado por el proyecto se propone delimitar las áreas a afectar durante las actividades de extracción de carbón mineral a fin de no impactar un área mayor que la contemplada para cada una de las etapas de operación y las destinadas a los patios de almacenamiento y obras asociadas.

La delimitación del área del proyecto requiere de:

+Deslinde topográfico de la concesión minera donde se pretende desarrollar el proyecto.

+Señalización de los vértices del polígono interior a la concesión minera donde se pretende desarrollar el proyecto.

+Señalización de las áreas donde se pretende desarrollar el proyecto, identificando las diferentes etapas del mismo.

#### *b).-Identificación, rescate y relocalización de cactáceas y especies con categoría de riesgo.*

Durante los trabajos de campo efectuados solo se observaron 3 especies de plantas con categoría de riesgo según la **NOM-059-SEMARNAT-2001**; sin embargo, de acuerdo al listado de la Flora de Coahuila de J. A. Villarreal (2001) se mencionan algunas especies con distribución en la Planicie Costera del Golfo y que tienen estatus de conservación de acuerdo a esta norma.

Por otra parte, dado que algunos géneros pertenecientes al grupo de las Cactáceas a pesar de no estar incluidos en la **NOM-059-SEMARNAT-2001**, debido a que se observaron pocos ejemplares en campo se considera que estas especies son escasas en la región carbonífera y se incluirán como susceptibles para su rescate y reubicación por ser de lento crecimiento y difícil regeneración.



Por otra parte, como la mayoría de las especies que se encuentran amenazadas pertenecen a poblaciones pequeñas, de distribución restringida, o son especies recientemente descubiertas por la ciencia, si a esto se agrega el hecho de que la mayoría presenta un lento crecimiento y tiene ciclos de vida muy largos, es importante realizar recorridos a pie por toda el área donde se pretende desarrollar el proyecto y que esta sujeta a la remoción de la vegetación, a fin de identificar y localizar todas las cactáceas que se encuentren en el predio para efectuar su rescate, traslado y trasplante en áreas aledañas que no serán afectadas durante el proyecto y que posean suelos con características similares al sitio de donde provienen, previniendo a todo el personal de que pueden incurrir en un delito si efectúan la colecta de cactáceas con fines personales o de lucro.

***c).-Remoción de vegetación y suelo vegetal.***

Antes de iniciar las actividades de construcción de pozos verticales, inclinados de mina subterránea, corte de caja para tajos, patio de maniobras, talleres, almacenes, dormitorios y demás obras mineras necesarias para la extracción de carbón mineral, es necesario efectuar la remoción de la vegetación y del suelo vegetal del área conforme a los siguientes lineamientos:

+No utilizar la quema de maleza ni el uso de herbicidas o productos químicos como método de deshierbe del área del proyecto.

+El suelo vegetal es el conjunto de cuerpos naturales originados a partir de materiales minerales y orgánicos que contienen materia viva, y que pueden soportar vegetación en forma natural, localizado entre los 0 cm y 30 cm de profundidad a partir de la superficie, se diferencia del más profundo por su mayor cantidad de materia orgánica y mínimo contenido de roca. La profundidad de extracción dependerá de la disponibilidad del mismo.

+La capa superficial del suelo vegetal debe ser removida mediante raspado con pala mecánica o motoconformadora y transportada en camión de volteo al sitio de almacenamiento a fin de posteriormente en la etapa de abandono sea utilizado durante la reforestación del área.

***d).-Almacenaje de composta con vegetación y suelo vegetal.***

El material removido se mezclara junto con la vegetación para la formación de una composta que facilite la integración de estos



elementos al suelo y propicie las actividades de reforestación, se almacenara en sitios donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruirá cauces naturales o similares y que no afectará innecesariamente a la vegetación. La selección del sitio deberá considerar preferentemente sitios que hayan sido perturbados por las actividades realizadas en etapas anteriores y cuidando de que no sea contaminada con otros materiales a fin de preservar sus características y facilitar el proceso de reforestación en el área donde posteriormente sea utilizada durante la etapa de abandono.



### II.2.3.2.-Construcción de tajo o mina a cielo abierto.

En el Anexo “B” se localiza el **D-01** con el Diagrama de flujo para la extracción de carbón mediante tajo o mina a cielo abierto y la presentación “tajo” en PowerPoint a fin de facilitar la comprensión de todas las etapas de la construcción de esta obra minera.

#### *a).-Preparación de patio de maniobras de tajo o mina a cielo abierto.*

El patio de maniobras para un tajo o mina a cielo abierto comprende el área cercana al corte de caja necesaria para el almacenamiento de suelo vegetal, material estéril, carbón mineral y hueso. Mediante la utilización del cucharón de un cargador frontal se realiza la nivelación del área que será utilizada como patio de maniobras y donde tomando como base los criterios plasmados en la **NOM-120-SEMARNAT-1997**, que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos:

+Las obras asociadas con la extracción del carbón mineral mediante el sistema de tajo a cielo abierto son principalmente talleres, almacenes, bodegas y oficinas, las cuales se deben ubicar en áreas no aledañas a cuerpos de agua, de preferencia, que no presenten densa vegetación, en el caso contrario, deberán instalarse en los espacios disponibles entre la vegetación arbórea y arbustiva sin causarle afectaciones, considerando para su instalación una superficie máxima a afectar de 500 m<sup>2</sup>/ha del área total del proyecto.

+La superficie utilizada para el almacenamiento de suelo vegetal, no deberá ser mayor a 200 m<sup>2</sup>/ha del área total del proyecto.

+El patio para almacenamiento de carbón mineral debe tener las siguientes características:

-Estar completamente nivelado para seguridad durante las maniobras de carga del carbón a los trailers.

-De ser posible se colocara como piso una capa de carbón o hueso, a fin de evitar futuras contaminaciones con material estéril del piso original.

-El área destinada para patio de almacenamiento deberá ser transitable durante todo tipo de condiciones climatológicas.

-La superficie utilizada para el almacenamiento de carbón mineral y hueso, no deberá ser mayor a 300 m<sup>2</sup>/ha del área total del proyecto.

+Dado que la construcción de terrero implica el definitivo cambio de uso de suelo de una determinada superficie que será utilizada para el almacenamiento de todo el material estéril que no puede ser utilizado en el relleno de los huecos formados por el tajo, la superficie destinada al terrero inicial no deberá de ser mayor a 3 veces la superficie afectada con el primer corte de caja del tajo (este volumen considera el material extraído durante la construcción de la rampa de acceso) y donde el hueco formado por el material inerte extraído en el primer corte de caja o primer sección del tajo, es rellenado utilizando primeramente el material estéril extraído de la siguiente sección y así sucesivamente y donde solamente el material estéril excedente será almacenado en el terrero. Para el cálculo de la superficie a utilizar en la construcción del terrero para el almacenamiento del material estéril, se toma en cuenta la cantidad de cortes de caja a efectuar y el porcentaje de material estéril que se depositara fuera del hueco dejado por los cortes de cada una de las secciones de acuerdo con los indicadores descritos en la tabla **T-11** de volumen de terrero.

#### **b).-Construcción de rampa de acceso.**

Para el acceso a la parte mas superficial del manto de carbón, se construye una rampa que permitirá el movimiento del material estéril y posteriormente del carbón extraído, la rampa para el movimiento de material estéril tendrá una longitud variable dependiendo de la profundidad a alcanzar pero manteniendo una pendiente máxima de 7.5 %, para obtener esta profundidad puede ser necesario construir rampas internas.

El material estéril extraído se transporta y almacena en el mismo terrero donde se deposita el material estéril del primer corte de caja.

#### **c).-Remoción de material estéril o construcción de caja de corte.**

Para la apertura de un tajo o mina a cielo abierto se requiere remover el material estéril que se encuentra sobre los mantos de carbón, y en donde en función de la profundidad del manto y equipo de trabajo, se realizan cortes de 25 hasta 100 mts de largo por 15 hasta 50 mts de ancho, en bancos de 8 hasta 20 mts de altura y se realiza con equipo pesado como tractor sobre orugas, cargador frontal y camiones fuera



de carretera. El corte inicial o "corte de caja" del punto donde rompe la rampas hacia el lado de avance del corte del tajo, aquí el material estéril es aflojado y removido mediante el uso de tractores de oruga con ripper y apilado en montones.

El operador del tractor deberá inspeccionar durante el corte del material estéril que el ripper no llegue hasta el manto de carbón a fin de no contaminarlo.

Mediante un cargador frontal el material estéril se coloca en camiones fuera de carretera para que lo retiren y almacenen en el área designada para tal efecto, mediante la técnica denominada transferencia de material estéril, donde:

+El material estéril producto del primer corte de caja del tajo, es almacenado en el área dispuesta para el terrero.

+El hueco formado por el material inerte extraído en el primer corte de caja o primer sección del tajo, es rellenado utilizando primeramente el material estéril extraído de la siguiente sección y así sucesivamente y donde solamente el material estéril excedente es almacenado en el terrero.

+El área rellenada es cubierta con una capa de suelo vegetal a fin de crear las condiciones propicias para la reforestación con especies nativas del sitio.

Esta actividad se realiza en forma cíclica y continua hasta que es removido la totalidad del material estéril ubicado sobre el manto de carbón mineral.





### II.2.3.3.-Construcción de mina subterránea.

En el Anexo “B” se localiza el **D-02** con el Diagrama de flujo para la extracción de carbón mediante mina subterránea y la presentación “**mina subterránea**” en PowerPoint a fin de facilitar la comprensión de todas las etapas de la construcción de esta obra minera.

#### ***a).-Preparación de patio de maniobras de mina subterránea.***

El patio de maniobras es el área exterior ubicada frente a la entrada del tiro inclinado, junto al tiple y la maquinaria y equipo necesario para la ejecución de la obra, además de los sitios designados para el almacenamiento de suelo vegetal, estéril, carbón mineral y hueso. Mediante la utilización del cucharón de un cargador frontal se realiza la nivelación del área que será utilizada como patio de maniobras, este patio no deberá ser mayor a 1.00 has/mina.

#### ***b).-Construcción de tiro inclinado.***

El tiro inclinado es la obra de minería mediante la cual se tiene acceso al manto de carbón mineral, su construcción se proyecta con base en la información obtenida durante la exploración a detalle del área donde aflora el carbón mineral a fin de que en función de la profundidad e inclinación del manto, el desarrollo de este túnel inclinado intersecte el manto de carbón y permita el desarrollo de la frente principal.

Su construcción se inicia haciendo un rebaje en las estratos superficiales del suelo, hasta encontrar otros materiales mas o menos consolidados que permitan el refuerzo de sus paredes exteriores mediante el ademe con madera o bien con concreto armado, a fin de dar seguridad y solidez a la bocamina, posteriormente se avanza en la construcción del tiro inclinado colocando a cada metro de avance los marcos para el ademe del tiro inclinado con madera de pilote, las vías por donde se desliza el carro extractor son de acero montadas sobre durmientes de madera.

Para la construcción del tiro inclinado se utilizan martillos y rompedoras neumáticas, la extracción del material inerte se efectúa mediante un carro extractor que descarga el material extraído desde lo alto del tiple con el apoyo de un malacate. La construcción del tiro inclinado conlleva la instalación de equipos auxiliares como son el compresor y su tubería de alimentación de aire comprimido hacia el interior del inclinado, para suministro de aire a las rompedoras neumáticas.





Además la instalación de una bomba de diafragma y su tubería para la recolección, transporte y descarga de las aguas de percolación de las frentes de trabajo hasta un sitio de escurrimiento superficial.

**c).-Almacenaje de estéril.**

El material inerte extraído durante la construcción del tiro inclinado deberá ser depositado en un área de almacenamiento temporal dentro del patio de maniobras, con el fin de utilizarlo en las actividades de remediación durante la etapa de abandono.

El número de metros cúbicos de material removido por la construcción del tiro inclinado esta determinado por la longitud total del inclinado hasta su total intersección con el manto de carbón, y donde considerando una sección transversal de 3.00mts de ancho y 2.00mts de altura, el volumen de material estéril será de:

$$V = \text{ancho} \times \text{altura} = 3.00 \times 2.00$$

$$V = 6.00 \text{ m}^3 / \text{mt lineal del tiro inclinado.}$$

Considerando un factor de abundamiento del 25% tendremos un volumen máximo de estéril de:

$$V = 6.00 \times 1.25 = 7.25 \text{ m}^3 / \text{mt lineal del tiro inclinado.}$$

Considerando una altura mínima de almacenamiento de 2 mts nos permite establecer una superficie máxima a afectar por el depósito del material estéril de:

$$S = (7.25 \text{ m}^3) / 2 = 3.625 \text{ m}^2 / \text{mt lineal del tiro inclinado.}$$

**d).-Instalación de tiple y malacate.**

El tiple es una estructura normalmente metálica o de madera que proyecta en el exterior de la bocamina las vías del carro extractor hasta una altura mínima de 4.00mts con una polea en la parte superior a través de la cual corre un cable que es estirado por un malacate y que jala, extrae y eleva el carro lleno de carbón hacia la superficie, este equipo es instalado en el exterior de la bocamina orientado en línea recta con el tambor del malacate.



El malacate es un equipo compuesto por un motor de combustión a gasolina o diesel equipado con transmisión manual y sistema de embrague que acciona un tambor donde se enrolla un cable de acero de mínimo 1” de diámetro, este tambor cuenta con un sistema de frenado mediante balata de acero accionada en forma manual que permite detener el carro extractor en cualquier punto de su carrera. Su instalación requiere que sea anclado a la superficie de tal forma que soporte el esfuerzo realizado.



#### II.2.3.4.-Construcción de pozos verticales.

En el Anexo “B” se localiza el **D-03** con el Diagrama de flujo para la extracción de carbón mediante pozo vertical y la presentación “**pozo vertical**” en PowerPoint a fin de facilitar la comprensión de todas las etapas de la construcción de esta obra minera.

##### ***a).-Preparación de patio de maniobras del pozo.***

El patio de maniobras es el área exterior ubicada en la entrada de un pozo, en la que se instala la maquinaria y equipo necesario para la ejecución de la obra, además de los sitios designados para el almacenamiento de suelo vegetal, estéril, carbón mineral y hueso. Mediante la utilización del cucharón de un cargador frontal se realiza la nivelación del área que será utilizada como patio de maniobras, este patio no deberá ser mayor a 0.25 has/ por pozo.

##### ***b).-Construcción de tiro vertical.***

El pozo o tiro vertical es la obra de minería mediante la cual se tiene acceso al manto de carbón mineral, la construcción de los pozos verticales con un diámetro de 1.20mts-1.40mts se realiza utilizando martillos y rompedoras neumáticas, la extracción del material inerte se efectúa mediante el apoyo de un malacate manual conocido como "cigüeña".

Al llegar la construcción del pozo vertical al nivel donde esta el manto de carbón se puede confirmar en forma directa la información proporcionada por la exploración, se atraviesa el manto de carbón y se continua la construcción del pozo por 1.50 mts mas a fin de crear un espacio para que "el bote" de extracción quede en el nivel de piso del manto de carbón y facilite su llenado.

La construcción del pozo vertical conlleva la instalación de equipos auxiliares como son el compresor y su tubería de alimentación de aire comprimido hacia el interior del pozo, para suministro de aire a las rompedoras neumáticas, además la instalación de una bomba sumergible o de diafragma y su tubería para la recolección, transporte y descarga de las aguas de percolación de las frentes de trabajo hasta un sitio de escurrimiento superficial.

**c).-Almacenaje de estéril.**

El material inerte extraído durante la construcción del pozo vertical deberá ser depositado en un área de almacenamiento temporal dentro del patio de maniobras, con el fin de utilizarlo en las actividades de remediación durante la etapa de abandono.

El número de metros cúbicos de material removido por pozo vertical considerando una profundidad máxima de 40 mts será de:

$$V = \pi r^2 L = 3.1416 \times (0.75)^2 \times 40$$

$$V = \pi r^2 L = 70.68 \text{ m}^3$$

Considerando un factor de abundamiento del 25% tendremos un volumen máximo de estéril de:

$$V = 70.68 \times 1.25 = 88.35 \text{ m}^3$$

Considerando una altura mínima de almacenamiento de 2 mts nos permite establecer una superficie máxima a afectar por el depósito del material estéril de:

$$S = (88.35 \text{ m}^3) / 2 = 44.15 \text{ m}^2$$

**d).-Instalación de castillo y malacate.**

El castillo es una torre metálica con una polea en la parte superior a través de la cual corre un cable que es estirado por un malacate y que eleva "el bote" lleno de carbón hacia la superficie, este equipo es colocado sobre la superficie del pozo y orientado en línea recta con el tambor del malacate.

El malacate es un equipo compuesto por un motor de combustión a gasolina equipado con transmisión manual y sistema de embrague que acciona un tambor donde se enrolla un cable de acero de 1" de diámetro, este tambor cuenta con un sistema de frenado mediante balata de acero accionada en forma manual que permite detener el bote en cualquier punto de su carrera. Su instalación requiere que sea anclado a la superficie de tal forma que soporte el esfuerzo realizado.



## **II.2.4.-Construcción de obras asociadas o provisionales**

### **a).-Construcción de caminos de acceso y vialidades.**

Para cada una de las actividades de exploración y extracción de carbón se requerirá de la rehabilitación o construcción de caminos para el acceso del equipo y personal al área del proyecto y posteriormente para el transporte de carbón mineral hacia el cliente, por lo que durante su construcción se deberán respetar los siguientes lineamientos:

- Privilegiar el uso de red vial existente, tanto formal como informal.
- En caso de construcción de camino, comunicar en forma anticipada a los superficiarios y solicitar los permisos correspondientes.
- Planificar y diseñar el trazado en forma previa, minimizando la longitud y el ancho de los caminos a lo necesario para la tarea y seguridad de las personas y equipos.
- Evitar el cruce de cursos de agua, de áreas pantanosas y vegas, así como áreas con vegetación arbórea desarrollada.
- Reducir la remoción de la cubierta vegetal, abarcando sólo la franja del trazado.
- Almacenar el material resultante de la remoción de la cubierta vegetal, para su posterior uso en la fase de abandono.
- No acumular el material excedente en lugares que puedan afectar los cursos de agua, ni donde pueda estar expuesto a la erosión hídrica.
- Diseñar e implementar sistemas de drenaje superficiales adecuados para evacuar las aguas lluvias provenientes de laderas de cerros cercanos, a fin de evitar procesos de erosión e inestabilidad en taludes y del trazado de la ruta.

### **b).-Almacenes, talleres, campamentos y comedores.**

Por las características y dimensiones propias de cada proyecto, prácticamente solo en el caso de la extracción de carbón mineral bajo el sistema de tajo o mina a cielo abierto y debido a la gran cantidad de maquinaria y equipo que interviene en la operación, se requiere de este tipo de obras asociadas, por lo que durante su construcción se deberán respetar los siguientes lineamientos:





- Utilizar pilotes removibles y estructuras desmontables que faciliten la recuperación de éstas al finalizar las operaciones.
- Considerar su ubicación en lugares que no entorpezcan el desarrollo normal de las operaciones, incluyendo posibles ampliaciones.
- Concentrar las instalaciones en un área determinada, minimizando la superficie de construcción y cambio de uso de suelos.
- Definir rutas de circulación específicas a manera de minimizar las áreas de compactación de suelos.
- Emplazar las instalaciones en lugares que no pongan en peligro a la población humana, flora y fauna.
- Evitar el uso de especies arbóreas y nativas en la construcción.

**c).-Instalaciones sanitarias.**

Se construirán letrinas de pozo en cada centro de trabajo de acuerdo con los siguientes lineamientos:

- Construir las instalaciones sanitarias según especificaciones técnicas de fosos sépticos.
- Para su construcción evitar la cercanía a fuentes de aguas superficiales y/o subterráneas, considerando además la capacidad de infiltración de suelos, pendiente del terreno y paisaje.

**d).-Construcción de tiro de ventilación.**

La cantidad de aire que circule en el interior del pozo o mina subterránea debe ser suficiente para las necesidades respiratorias del personal que desarrolla las actividades de extracción de carbón a razón de 3.0 metros cúbicos por minuto por cada trabajador en el turno más numeroso y para la dilución de gas metano, el cual no debe exceder de 1.5% en volumen en las frentes de trabajo, medido a un metro de las mismas y a 30 cm del techo. Además la cantidad de aire que circule en el interior del pozo debe ser suficiente para asegurar que el aire llegue hasta el tope de la galería; ya que la distancia máxima entre cruceros en el desarrollo de galerías esta determinada por:





+La capacidad de ventilación para mantener el porcentaje de metano dentro de los límites establecidos.

+La capacidad para sostener el desarrollo de la galería; dentro de los niveles permisibles de temperatura y humedad relativa.

Para ello es necesaria la construcción de tiros de ventilación mediante perforaciones con barreno de 8” a 12” de diámetro sobre los cañones principales del pozo a la distancia que permita cumplir con las condicionantes mencionadas y colocando en la superficie un ventilador o un extractor tipo venturi accionado por aire que facilite la circulación del aire en el interior.

**e).-Instalación de líneas para drenaje de agua de minados.**

La explotación minera del carbón no es consumidora de agua y menos cuando se trata únicamente de las actividades extractivas del carbón donde algunas veces durante su operación el problema es inverso y se tiene que liberar cantidades variables de agua de laboreo resultante de la filtración de depósitos de minerales con alto contenido de humedad, o por efectuar sus operaciones abajo del nivel freático, por ello durante la etapa de exploración se debe investigar e indicar la ubicación, extensión y profundidad de:

+Galerías de antiguas minas que se conozcan.

+Nivel freático y mantos o depósitos acuíferos.

+Acumulaciones de turba, arena, grava, cieno o cualquier otro material que pueda desplazarse cuando esté saturado de agua.

A fin de instalar los equipos de bombeo adecuados para el drenaje de esta agua de laboreo y las líneas para el desalojo de estas aguas.

Los problemas de drenaje de minas tienen dos aspectos: El primero es el de minimizar la cantidad de agua en circulación y mantener las condiciones adecuadas de trabajo tanto a cielo abierto como en subterráneo, por lo que es frecuente la necesidad de bombeo de estas aguas; el segundo aspecto del drenaje en las minas es proporcionar la recolección, transporte y lanzamiento final de aguas de laboreo hasta un sitio de escurrimiento superficial de modo que la integridad de los terrenos y las características de los cuerpos de agua receptores sean preservadas, de esta forma, el drenaje tiene por objetivo el control de la erosión y el mantenimiento de la calidad física y química de los cuerpos receptores.





## **II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento**

### **II.2.5.1.-Operación de tajos.**

Una vez retirados los estratos de material estéril y descubierto el manto de carbón, este es limpiado manual y mecánicamente a fin de eliminar al máximo las posibles contaminaciones con material estéril.

La recuperación del manto de carbón se inicia como ya se menciona en la parte mas somera del manto, por medio de ir descapotando el manto y separando el intercalado que se localiza en algunas zonas siendo este de máximo 40 cm, esta operación se efectúa por medio de tractores o retroexcavadoras que cortan el manto de carbón con la cuchilla y triturándolo al pasar sobre el para después apilarlo.

El operador del tractor o retroexcavadora debe verificar que no se corte con la cuchilla los estratos de material estéril de las capas inferiores al manto de carbón y que el carbón sea triturado al máximo.

El carbón se coloca en camiones fuera de carretera que lo sacan a la superficie al sitio previamente designado para su almacenamiento, esta operación se realizara en forma cíclica y continua hasta que sea extraído la totalidad del carbón mineral de ese manto.

Se debe verificar que el material cargado:

+No lleve carbón excedido de dimensiones.

+No se contamine con material estéril (tanto del descapote como de posibles áreas minadas).

+No llenen demasiado las cajas de los camiones fuera de carretera a fin de que en las rampas de salida no tiren carbón.

Una vez efectuada la extracción de carbón mineral, si de acuerdo con la información proporcionada por los trabajos de exploración, existe un doble manto de carbón, se procede a retirar el intercalado de material estéril que existe entre el manto extraído y el inmediato inferior, a fin realizar la recuperación del manto de carbón.







### **II.2.5.2.-Operación de mina subterránea.**

La extracción de carbón se realiza arrancando el manto de carbón mediante el uso de martillos neumáticos portátiles, esta operación se efectúa desde el piso del carbón hasta su cima, seleccionando y separando las capas de carbón de las capas de hueso o material estéril intercalado en el manto de carbón. El hueso o material estéril es almacenado relleno los costados de los cañones abiertos y solamente el carbón es transportado en carretillas hacia la plancha o base del pozo vaciándose en el bote el cual una vez lleno es conducido hacia la superficie mediante el cable del malacate.

Durante la primera fase de la extracción de carbón mineral es necesaria la construcción o desarrollo del tiro inclinado principal sobre el manto de carbón, este se logra a la par que se extrae el dicho carbón, para lo cual se van colocando a cada metro de avance los marcos con madera de pilote para el ademe del tiro inclinado, y la colocación de las vías por donde transitara el carro extractor, la extracción del carbón mineral se efectúa mediante un carro extractor que descarga el material extraído desde lo alto del tiple con el apoyo de un malacate.

Para mantener el cielo del carbón y garantizar la seguridad de los mineros cada metro lineal de avance es protegido con marcos de madera fuertemente apuntalados.

Al estar arrancando el carbón del manto se construyen a ambos lados del tiro inclinado y de manera perpendicular, cañones o frentes de trabajo, los cuales dependiendo de la altura del manto de carbón se pueden construir hasta de 500 mts de longitud y con una sección transversal que varía de 3.00 mts hasta 6.00 mts dependiendo del tipo de estructura del cielo.

Cada 20 mts de avance en los cañones principales se inicia la construcción de cañones secundarios o cruceros con la misma sección transversal que los cañones principales a fin de ir creando una cuadrícula de 20 mts x 20 mts, cuando se llega hasta el final de los límites de la explotación, tanto en el tiro inclinado como en los cañones principales, se inicia la fase conocida como desborde.

El desborde consiste en que cada pilar de 20 mts x 20 mts (y partiendo de las orillas hacia el centro) es atravesado perpendicularmente por otros cruceros a fin de dejar pilares de menores dimensiones distribuidos uniformemente y que garanticen la estabilidad del cielo o techo del carbón.

Una vez terminada la fase de desborde se puede decir que la mina subterránea está agotada, iniciando la fase de abandono.





### **II.2.5.3.-Operación de pozos verticales.**

La extracción de carbón se realiza arrancando el manto de carbón mediante el uso de martillos neumáticos portátiles, esta operación se efectúa desde el piso del carbón hasta su cima, seleccionando y separando las capas de carbón de las capas de hueso o material estéril intercalado en el manto de carbón.

El hueso o material estéril es almacenado relleno los costados de los cañones abiertos y solamente el carbón es transportado en carretillas hacia la plancha o base del pozo vaciándose en el bote el cual una vez lleno es conducido hacia la superficie mediante el cable del malacate.

El bote una vez situado en la parte mas alta del castillo se le retira el gancho de seguridad y el bote es vaciado sobre el canal o chorreadero para descargar el carbón mineral en el suelo.

Para mantener el cielo del carbón y garantizar la seguridad de los mineros cada metro lineal de avance es protegido con marcos de madera fuertemente apuntalados.

Al estar arrancando el carbón del manto se van construyendo cuatro túneles o cañones principales a 90° uno de otro y teniendo al pozo como centro, dependiendo de la altura del manto de carbón estos cañones principales se pueden construir hasta de 120 mts de longitud y con una sección transversal que varía de 3.00 mts hasta 6.00 mts dependiendo del tipo de estructura del cielo.

Cada 20 mts de avance en los cañones principales se inicia la construcción de cañones secundarios o cruceros con la misma sección transversal que los cañones principales a fin de ir creando una cuadrícula de 20 mts x 20 mts, cuando se llega hasta el final de los límites de la explotación se inicia la fase conocida como desborde.

El desborde consiste en que cada pilar de 20 mts x 20 mts (y partiendo de las orillas hacia el centro) es atravesado perpendicularmente por otros cruceros a fin de dejar pilares de menores dimensiones distribuidos uniformemente y que garanticen la estabilidad del cielo o techo del carbón.

Una vez terminada la fase de desborde se puede decir que el pozo esta agotado, iniciando la fase de abandono.



#### II.2.5.4.-Manejo de carbón mineral.

##### **a).-Selección de carbón mineral.**

El carbón mineral que es extraído por cualesquiera de los métodos descritos anteriormente, es seleccionado manualmente por un operario a fin de eliminar los trozos de hueso que no fueron detectados durante la extracción, al tiempo que con el uso de un mazo reduce el tamaño de los trozos grandes de carbón para asegurar que ningún trozo tenga dimensiones mayores a 4” de diámetro.

##### **b).-Almacenaje de carbón mineral.**

El almacenamiento del carbón mineral, como no requiere una manipulación especial, se realiza a granel en lotes de acuerdo a los criterios de: profundidad del manto o bien por sus características físicas visuales como el grado de oxidación.

El carbón es almacenado a granel hasta el momento en que es enviado a su lugar de consumo mediante transportación terrestre a base de trailer con caja de volteo cubierta con lonas.

##### **c).-Almacenaje de hueso.**

Los trozos de hueso retirados del carbón durante su selección, son depositados en un área de almacenamiento temporal dentro del patio de maniobras, con el fin de utilizarlo en las actividades de remediación durante la etapa de abandono.

##### **d).-Transporte de carbón mineral a cliente.**

Del patio de almacenamiento de carbón mineral a granel, el producto es entregado en el lugar de consumo, mediante transportación terrestre a base de trailer con caja de volteo cubierto con lona y donde la caja del trailer se llena con carbón mineral mediante el uso de un cargador frontal.

Durante la carga el operador del cargador frontal debe verificar que:

+No se contamine el carbón mineral con material estéril del piso del patio de almacenamiento.

+Que su llenado sea uniforme evitando un desbalance que pudiera provocar que la caja se “acueste” durante el trayecto.

#### II.2.5.4.-Mantenimiento de equipo y maquinaria.

##### ***II.2.5.4.1.-El mantenimiento preventivo y correctivo.***

El mantenimiento preventivo y correctivo permite mantener las condiciones de seguridad de los vehículos, equipos y maquinaria utilizados en las actividades de extracción de carbón, previniendo y protegiendo a los trabajadores contra los riesgos de trabajo, al tiempo que se controlan las emisiones contaminantes a la atmósfera generadas por los gases de combustión, la revisión mecánica y cambios de aceite y filtros se realiza adoptando las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por los potenciales derrames de aceites, grasas o combustibles.

Las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipos son un factor importante en la ocurrencia de riesgos y en la gravedad de los accidentes que provocan la realización de dichas actividades, este riesgo esta en relación directa con:

- a).-Las partes en movimiento.
- b).-Las superficies cortantes.
- c).-La proyección de partículas.
- d).-El calentamiento de parte del equipo o maquinaria.
- e).-El manejo y condiciones de la herramienta utilizada.

##### ***II.2.5.4.2.-Condiciones de seguridad para las actividades de mantenimiento:***

A fin de mantener las condiciones de seguridad durante las actividades de mantenimiento y minimizar los riesgos de trabajo, el personal que realiza el mantenimiento de la maquinaria o equipo al realizar sus actividades debe mantener las siguientes condiciones de seguridad:

- a).-No mover las cubiertas protectoras de su posición, a menos que sea absolutamente necesario.
- b).-Al realizar las acciones de mantenimiento, tener cuidado de volver a instalar los dispositivos y guardas correspondientes a cada máquina.



- c).-Detener la marcha del equipo o maquinaria cuando se tengan que hacer ajustes de cualquier clase.
- d).-Una vez que se ha ajustado la máquina, despejar el área de trabajo de herramientas, llaves, aceiteras u otros objetos que puedan causar algún accidente.
- e).-Nunca probar o pretender arreglar un equipo o maquinaria cuyo modo de trabajo sea desconocido. Ello puede ser causa de accidentes o aumentar la descompostura.
- f).-Conservar limpio el piso de trabajo del taller alrededor de la máquina o equipo.
- g).-Proporcionar el espacio suficiente para las actividades de mantenimiento que realicen los trabajadores.
- h).-Proporcionar el espacio suficiente para el manejo y surtido de refacciones respetando el espacio de los trabajadores.
- i).-Disponer de un sitio para depositar los desperdicios y refacciones usadas.
- j).-Evitar el contacto directo de las manos con los desperdicios, recortes y virutas.





## II.2.6.-Etapa de abandono del sitio (post-operación).

### II.2.6.1.-Etapa de abandono del sitio en tajos.

#### *a).-Suavizar taludes de foso final.*

El impacto negativo propiciado por la alteración de las estructuras del suelo, la alteración de la topografía local y el aumento de la erosión en los taludes, relices o paredes interiores del foso final dejado por las actividades de extracción de carbón es inevitable, para minimizar el riesgo generado por la potencial desestabilización de los taludes se propone:

a).-Cuando las secciones superiores de la columna estratigráfica de las rocas expuestas en el reliz o talud de la frente de la última sección del tajo presente características de material consolidado sin riesgos de agrietamientos por erosión o intemperización (como es el caso de las áreas donde afloran las calizas) con la finalidad de minimizar el riesgo para personas y animales se instalara una cerca perimetral de alambre de 3 hilos con posta metálica cada 5 mts y refuerzo ahogado en concreto cada 25 mts que impida el libre acceso al foso del tajo.

b).-Cuando las secciones superiores de la columna estratigráfica de las rocas expuestas en el reliz o talud de la frente de la ultima sección del tajo este conformada por conglomerados o aluvión, se suavizara y estabilizara el reliz o talud de la frente mediante el uso de maquinaria y equipo o bien detonando una línea de barrenos que permita minimizar los riesgo de agrietamientos y deslizamientos por erosión o intemperización.

c).-En el camino de acceso al interior del foso de la ultima sección del tajo, se construirá con el apoyo de la maquinaria un sistema de retenidas a nivel para la captación de las aguas pluviales, impidiendo que corran cuesta abajo, facilitando su incorporación al terrero y minimizando la erosión, al tiempo que mantienen las condiciones de humedad necesarias para propiciar la reforestación con especies nativas del sitio.





***b).-Almacenes y talleres.***

Como se estableció anteriormente solo en el caso de la extracción de carbón mineral bajo el sistema de tajo o mina a cielo abierto y debido a la gran cantidad de maquinaria y equipo que interviene en la operación, se cuenta con almacenes y talleres, así como con comedores que permiten la permanencia del personal, este tipo de obras asociadas y donde por ser de pilotes removibles y estructuras desmontables facilitan las actividades de recuperación al finalizar las operaciones, cuidando de retirar todas sus instalaciones y accesorios, asegurando que el área quede limpia y libre de desechos para posteriormente facilitar las actividades de remediación.

***c).-Instalaciones sanitarias.***

Al término de las operaciones de extracción de carbón mineral, las letrinas son desmontadas y recuperadas para su utilización en otras áreas.

Las fosas sépticas antes de ser tapadas se les agrega un bulto de cal hidratada como antiséptico y neutralizar los líquidos generados evitando la contaminación del suelo por infiltración.



## II.2.6.2.-Etapa de abandono del sitio en minas subterráneas.

### ***a).-Retiro de tiple y malacate***

Una vez terminada la fase de desborde y que la mina subterránea se declare como agotada, se inicia la fase de abandono con el retiro de tuberías de aire y de drenaje, así como de todas las herramientas de trabajo necesarias para la extracción de carbón, posteriormente se retiran las vías por donde se desliza el carro extractor las cuales son de acero montadas sobre durmientes de madera, finalmente se retira el tiple para su traslado a otro proyecto que inicie operaciones. Junto con el tiple se retira el malacate, el compresor y todas sus instalaciones provisionales.

### ***b).-Relleno del tiro inclinado.***

El hueco formado por la entrada del tiro inclinado es rellenado utilizando primeramente los volúmenes de hueso almacenados temporalmente, luego con el material inerte extraído durante la construcción del mismo tiro inclinado y finalmente con el material resultante de la limpieza y raspado de las áreas alrededor de la mina subterránea, de tal manera que el hueco es tapado hasta la superficie para evitar que personas o animales puedan caer dentro del mismo.

### ***c).-Desmantelamiento de campamentos.***

Los campamentos construidos para el personal que desarrolla los trabajos de extracción de carbón mineral serán desmantelados al final del proyecto, cuidando de retirar todas sus instalaciones y accesorios, asegurando que el área quede limpia y libre de desechos para posteriormente facilitar las actividades de remediación.

### ***d).-Instalaciones sanitarias.***

Al término de las operaciones de extracción de carbón mineral, las letrinas son desmontadas y recuperadas para su utilización en otras áreas.

Las fosas sépticas antes de ser tapadas se les agrega un bulto de cal hidratada como antiséptico y para neutralizar los líquidos generados evitando la contaminación del suelo por infiltración.



### II.2.6.3.-Etapa de abandono del sitio en pozos verticales.

#### ***a).-Retiro de castillo y malacate***

Una vez terminada la fase de desborde y que el pozo esta agotado, iniciando la fase de abandono con el retiro de tuberías de aire y de drenaje, así como de todas las herramientas de trabajo necesarias para la extracción de carbón, posteriormente se retira el castillo para su traslado a otro pozo vertical que iniciara operaciones. Junto con el castillo se retira el malacate, el compresor y todas sus instalaciones provisionales.

Durante esta fase no se deberán retirar los marcos de madera utilizados como ademes en el interior del pozo a fin de prevenir los impactos residuales por colapsamiento del techo del área explotada, hundimientos del suelo y generación de grietas o abras en su superficie, independientemente de los riesgos que dicha actividad implicaría.

#### ***b).-Relleno del tiro vertical.***

El hueco formado por el pozo vertical es relleno utilizando primeramente los volúmenes de hueso almacenados temporalmente, luego con el material inerte extraído durante la construcción del mismo pozo vertical y finalmente con el material resultante de la limpieza y raspado de las áreas alrededor del pozo contaminadas con carbón y hueso, de tal manera que el pozo es tapado hasta la superficie para evitar que personas o animales puedan caer dentro del mismo.

#### ***c).-Instalaciones sanitarias.***

Al término de las operaciones de extracción de carbón mineral, las letrinas son desmontadas y recuperadas para su utilización en otras áreas.

Las fosas sépticas antes de ser tapadas se les agrega un bulto de cal hidratada como antiséptico y para neutralizar los líquidos generados evitando la contaminación del suelo por infiltración.

#### II.2.6.4.-Medidas específicas de rehabilitación, compensación y/o restitución.

##### ***a).-Retiro de instalaciones provisionales y la disposición de desechos y residuos.***

Para mitigar el impacto negativo propiciado por el cambio de uso de suelo durante el retiro de las instalaciones provisionales como son almacenes y talleres, se propone;

a).-El retiro completo de todas las instalaciones provisionales.

b).-La recolección, almacenamiento y disposición adecuada de todos los desechos producto de las actividades anteriores como son basura, residuos, llantas, madera, laminas, refacciones usadas, tambos vacíos, etc.

c).-La remediación de los sitios que muestren un alto nivel de contaminación del suelo que generan una imagen negativa del área impidiendo el uniforme desarrollo de la vegetación durante las actividades de reforestación.

##### ***b).-Subsoleo de patios y caminos.***

Para prevenir y minimizar el impacto negativo propiciado por la contaminación y compactación del suelo en patios y caminos como consecuencia de las actividades de extracción de carbón, almacenaje de carbón y hueso, se propone que durante la etapa de abandono con la ayuda de un tractor agrícola o motoconformadora en las áreas donde sea posible se realice el subsoleo de los suelos contaminados con carbón y hueso, a fin de eliminar los niveles de compactación y ventilar la capa de suelo vegetal subyacente, facilitando el proceso de humidificación y posterior reforestación.

##### ***c).-Reforestación de terreros de material estéril.***

Para minimizar el impacto negativo propiciado por el cambio de uso de suelo y la supresión de la cobertura vegetal en el área ocupada por el terrero de material estéril, se propone:

a).-Durante el almacenamiento del material estéril excedente de la última sección del tajo, al descargar el material en la parte superior del talud se forme un bordo con este material a fin de que actúe como una retenida a nivel para la captación de las aguas pluviales, impidiendo que corran cuesta abajo y erosionen las paredes o taludes.

b).-En las paredes o taludes se construyan de manera manual terrazas económicas para la siembra o plantación de especies arbustivas nativas del sitio y que sirvan de percha y protección a la fauna que posteriormente se establezca.

c).-En la cima del terrero y en el camino de acceso, construir con el apoyo de la maquinaria un sistema de retenidas a nivel para la captación de las aguas pluviales, impidiendo que corran cuesta abajo, facilitando su incorporación al terrero y minimizando la erosión, al tiempo que mantienen las condiciones de humedad necesarias para propiciar la reforestación.

d).-La plantación de arbustivas de especies nativas del sitio, en cuadrícula de 20 x 20 mts intercalando hasta donde sea posible cactáceas, suculentas, arbustivas menores y pasto de especies nativas en el sitio.

***d).-Reforestación con especies nativas en el área del proyecto.***

Para minimizar el impacto negativo propiciado por el cambio de uso de suelo y la supresión de la cobertura vegetal durante la remoción de vegetación actividad inevitable en las actividades de extracción de carbón, se cuenta con:

a).-Una entidad que bajo el carácter de una asociación civil denominada “**RESTAURADORA ECOLOGICA DE LA REGION CARBONIFERA, A.C.**” Según consta en Escritura Pública Número (44) cuarenta y cuatro pasada ante la fe del Notario Publico num. 12 Lic. José Luis Cárdenas Dávila, en la ciudad de Sabinas Coahuila el día 25 de enero de 2006 y registrada el día 16 de marzo de 2006 bajo la partida 462 del libro 5 Secc III del Registro Publico de la Propiedad y cuya copia se localiza en el Anexo “B”; cuentan con la infraestructura y recursos adecuados para realizar la ejecución, verificación y control de todas y cada una de las medidas, programas y actividades de prevención, mitigación y/o compensación propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad regional, así como del derivado del cambio de uso de suelo por la remoción de la vegetación de zonas áridas, además de las que se establezcan como condicionantes en la autorización en materia de impacto ambiental.

b).-Un vivero donde se obtienen mediante siembra un promedio de 50,000 especímenes de arbustivas nativas de los generos *Prosopis*,



*Acacia* y *Parkinsonia*, así como cactáceas, suculentas, arbustivas menores de especies nativas en el sitio.

c).-Un Programa de recolección de semillas de arbustivas nativas de los generos *Prosopis*, *Acacia* y *Parkinsonia*, de algunos tipos de vegetación pionera nativa del tipo *Larrea tridentata*, *Leucopyllium candidum*, *Jatropha dioica*, *Opuntia engelmannii*, *Opuntia leptocaulis* y *Agave lechuguilla*, así como de pastos nativos para la siembra directa en las áreas donde se efectuó el subsoleo y en las paredes o taludes de los terreros.

**e).-Cierre de accesos al área.**

Para facilitar el proceso natural de restauración en las áreas impactadas por las actividades de extracción de carbón, se propone que una vez concluidas las actividades de reforestación se cierre el acceso a esta área para no obstaculizar el proceso de restauración de flora y propiciar la creación de nuevos hábitat terrestres de manera que la fauna localizada en zonas aledañas paulatinamente se reubique conforme avance el proyecto.





## **II.2.7.-Utilización de explosivos.**

### **II.2.7.1.-Preliminares.**

Las actividades de extracción de carbón mineral mediante el sistema de tajo a cielo abierto requieren del descapote y movilización de los estratos de material estéril que se encuentran suprayaciendo sobre el manto de carbón mineral, considerando que en algunas áreas donde las concesiones mineras comprendidas en este estudio y localizadas sobre la traza teórica del afloramiento del carbón se encuentran cubiertas por algunos tratos de calizas consolidadas, se hace indispensable el uso de explosivos a fin de romper los estratos superiores y llegar al manto de carbón.

### **II.2.7.2.-Construcción de polvorines.**

La construcción de los polvorines se realiza conforme a las características solicitadas por la Secretaría de la Defensa Nacional a través de la Dirección de Armas de Fuego y Explosivos. La ubicación de los polvorines se efectúa de acuerdo a la tabla de Seguridad de Distancia-Cantidad establecida en el Reglamento de Armas de Fuego y Explosivos.

Para determinar la capacidad de los polvorines se deben considerar las necesidades de consumo diario, el tiempo requerido para la autorización de compra mensual, el tiempo de entrega de los proveedores y el inventario que permita mantenerse en operación evitando paros por falta de explosivos, estos inventarios pueden ser para la operación de una semana, dos semanas o en algunos casos para un mes normal de operación. En la construcción de los polvorines se deben tomar en consideración las siguientes condicionantes:

-Cimentación: de mampostería de piedra.

-Muros: Tabique cemento arena reforzado con castillos cada tres metros de distancia de 15 cms x 15 cms de concreto armado, dejando respiraderos entre la pared y el techo de 20 cms y otros a 30 cms del piso, el cual deberá ser protegido con algún tipo de malla metálica, para evitar que los animales pequeños se introduzcan al polvorín, su función es permitir la libre circulación del aire para evitar que se calienten o humedezcan los explosivos y se deterioren, además deberán estar pintados de color blanco para ayudar a reducir las posibilidades de variación de temperatura.





-Puertas: de madera de 4” de grueso con bastidor de metal (tanto en la base soporte como todo el perímetro de la puerta) con chapa y candado, a la entrada del polvorín se debe contar con una barra metálica a tierra, la cual deberá ser tocada por todos los trabajadores antes de entrar al polvorín.

-Techo: con altura máxima de 4 mts y 2.70 mts de altura mínima en las orillas, el material del techo deberá ser de lámina de asbesto o de concreto armado y podrá ser de una o dos aguas.

-Piso: El piso interior del polvorín deberá estar elevado con respecto al piso natural exterior cuando menos 30 cms a fin de asegurar que no se inundara en caso de lluvias o avenidas. Contar con una banqueta exterior de 1.00 mts de ancho cuando menos en todo el perímetro del local y con una pendiente hacia fuera con dren perimetral hacia el exterior del área cercada.

-Exterior: Contar con una banqueta exterior de 1.00 mts de ancho cuando menos en todo el perímetro del local y con una pendiente hacia fuera con dren perimetral hacia el exterior del área delimitada por una cerca perimetral de malla ciclónica de 2.00 mts de altura y mantener un espacio mínimo de 25 mts libre de hierba seca, arbustos, desechos y cualquier material inflamable.

### **II.2.7.3.-Autorización para el uso de explosivos.**

Antes de iniciar el almacenamiento de explosivos se debe obtener el permiso correspondiente de parte de la Secretaría de la Defensa Nacional, para lo cual es necesario preparar la siguiente documentación:

- a).-Solicitud de permiso general.
- b).-Constancia de conformidad de la presidencia municipal respecto de seguridad y ubicación del consumo.
- c).-Constancia de conformidad de la presidencia municipal respecto de seguridad y ubicación de los polvorines (almacenes).
- d).-Opinión favorable del Gobernador del Estado.
- e).-Plano de conjunto a 1,000 mts. alrededor del lugar donde se consumirán las sustancias químicas a escala 1:4000 en el que figuren en su caso, instalaciones militares, vías de comunicación, líneas eléctricas, telefónicas, telegráficas, obras de arte, zonas arqueológicas, gasoductos, oleoductos, construcciones para casas-habitación, instalaciones industriales y principales accidentes topográficos. Firmados por el solicitante y la persona que los elaboró, respaldados por una cédula profesional.





- f).-Plano detallado del proyecto de construcción de sus polvorines (almacenes) a escala adecuada para su localización, con especificaciones. Firmados por el solicitante y la persona que los elaboró, respaldados por una cédula profesional.
- g).-Referencias del lugar de consumo.
- h).-Referencias de polvorines (almacenes).
- i).-Cantidad y tipo de productos que pretende consumir mensualmente y por almacenar en cada polvorín (almacén).
- j).-Copia certificada del acta constitutiva (sociedades mercantiles) o acta de nacimiento (personas físicas).
- k).-Copia certificada del acta de nacimiento y poder notarial del representante legal o apoderado (sociedades mercantiles).

Los trámites se deben realizar directamente ante la dirección general del registro federal de armas de fuego y explosivos, por el interesado o representante legal, con el fin de que sea revisada la documentación evitando retraso en el tramite.

#### **II.2.7.4.-Almacenamiento de explosivos.**

- a).-En los polvorines o locales donde se almacenen explosivos deben cumplirse los requisitos establecidos en la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos y su Reglamento.
- b).-El polvorín debe de ser diseñado y construido para soportar las acciones debidas a la operación y al peso propio del almacén; los fenómenos naturales de la región.
- c).-Alrededor del polvorín se debe mantener un espacio mínimo de 25 m libre de hierba seca, arbustos, desechos y cualquier material inflamable, además de colocar una cerca perimetral que en ningún punto esté a una distancia menor a 25 m.
- d).-Dentro de los polvorines se usarán herramientas de madera o cobre para abrir las cajas y bolsas que contengan explosivos.
- e).-Los envases vacíos, las cajas y papel de envoltura, se enviarán inmediatamente a la superficie para ser destruidos.





f).-Se prohíbe estrictamente fumar y utilizar equipos y dispositivos de flama abierta dentro de los polvorines.

g).-Los polvorines deberán contar con:

-Rótulos claramente marcados en las entradas, con la siguiente leyenda: “PELIGRO EXPLOSIVO”

-Una ventilación adecuada y mantenerse secos

h).-A la entrada del polvorín se debe contar con una barra metálica a tierra, la cual deberá ser tocada por todos los trabajadores antes de entrar al polvorín.

#### **II.2.7.5.-Transporte de explosivos.**

a).-Los explosivos y los detonadores se transportarán siempre por separado. Cuando no se usen los envases originales se deberán transportar en bolsas de lona o plástico o en recipientes rígidos construidos con materiales no conductores.

b).-Los explosivos no se transportarán junto con el personal.

c).-A cada turno de trabajo se llevará solamente la cantidad de explosivos que se requieran en el mismo; los que no se empleen durante el turno, se regresarán a su polvorín respectivo.

#### **II.2.7.6.-Manejo de explosivos.**

a).-El cebo o carga debe prepararse cuidadosamente y llenar los siguientes requisitos:

-Que el detonador no pueda zafarse del cartucho cebado y que esté en la posición más segura y eficiente.

-Que esté impermeabilizado cuando sea necesario.

-Que pueda colocarse con todos sus aditamentos dentro del barreno, con seguridad y facilidad.

b).-Los detonadores se fijarán a las mechas o cañuelas con pinzas especiales o máquinas encasquilladoras.



- c).-El punzón que se utilice para perforar el cartucho y preparar el cebo debe ser una varilla de madera, cobre, aluminio o algún otro material que no produzca chispa.
- d).-Los alambres de los estopines eléctricos estarán provistos de desviadores que los pongan en cortocircuito, los cuales no se quitarán sino hasta el momento de hacer las conexiones entre los estopines o entre éstos y la línea de pegada.
- e).-Cuando las puntas de los alambres de los estopines estén descubiertas, se evitará que hagan contacto con la tierra, tubos, maquinaria o partes metálicas.
- f).-Después de cada disparada y antes de iniciar una nueva barrenación, deberá efectuarse una investigación cuidadosa en busca de barrenos quedados, a fin de dispararlos de nuevo.
- g).-Aquellos barrenos que después de haberse realizado una detonación o pegada de un determinado número de barrenos, éstos no fueron activados, se revisarán cuidadosamente para dispararlos de nuevo, en su caso. Por ningún motivo se barrenará en dichos barrenos fallados.
- h).-Si se encuentran barrenos quedados en una disparada hecha con estopines eléctricos, se probarán los detonadores. Si éstos están en cortocircuito, se conectarán nuevamente y disparará, en caso contrario se usará un nuevo cebo para dispararlos.
- i).-Los explosivos que no se empleen inmediatamente en el lugar donde van a utilizarse, se colocarán en lugar seguro, separándolos según su naturaleza.

#### II.2.7.7.-Vibraciones sísmicas generadas.

##### a).-Concepto.

Cuando es detonada una carga explosiva en el interior de un macizo rocoso, su energía potencial es liberada en un intervalo de tiempo muy corto, el mecanismo de detonación es tal que se crea una elevada presión en la zona de reacción química, esta presión provoca una onda de choque que se utiliza en el trabajo de fragmentación de la roca y en la formación sobre el frente de explosión de una pila de fragmentos de forma adecuada a su carga. Otra parte de esa energía es liberada en el ambiente, propagándose a través del macizo rocoso, de la capa freática y del aire.

La onda de choque es amortiguada a medida que su frente se aleja del origen debido principalmente al fenómeno puramente geométrico de dispersión de energía en un espacio tridimensional, pero además el carácter no completamente elástico de las rocas y la presencia de agua llenando vacíos son también factores de amortiguamiento de las vibraciones.

El control de las vibraciones permite que sean evitados daños a las construcciones y para que no se provoquen efectos dañinos a la salud humana, por ello conocer con antelación los futuros niveles de vibración resultantes de una mina que todavía no existe, es complicado ya que se requiere de modelos que representen las condiciones de propagación de ondas sísmicas en un macizo rocoso, donde es necesario tomar en cuenta y correlacionar la velocidad de partícula, la carga de explosivo y la distancia, pero también el tipo de roca, las estructuras geológicas, el tipo de explosivo y de iniciador.

#### ***b).-Análisis.***

Los parámetros, la carga de explosivo y la distancia son fácilmente medibles; el tipo de explosivo y de roca son ya más difíciles de representar, por lo que normalmente, en los modelos de propagación se busca correlacionar la carga y la distancia con la velocidad de partícula.

La distancia interfiere inicialmente por un efecto de atenuación geométrica: la explosión de una carga da origen a un frente de onda cuya propagación es amortiguada por el efecto geométrico y también por un efecto de atenuación física debido al hecho que el macizo rocoso no presenta un comportamiento perfectamente elástico.

Sin embargo, solamente el estudio de cada sitio en particular podrá proporcionar una ecuación confiable y esto sólo es posible cuando la mina ya esté en operación.

Las opciones para delinear el problema son:

-La utilización de una ecuación publicada en la literatura técnica, siempre que se admita un gran margen de error, o sea, apenas el orden de grandeza de la vibración.

-Utilizar ecuaciones obtenidas para tipos similares de roca, preferentemente en la misma región, lo que es muy raro de encontrarse.

-Ejecutar mediciones en una mina que presente condiciones geológicas semejantes y extrapolar los datos, opción que puede ser factible, siempre que existan minas en funcionamiento que utilicen explosivos en la misma región.

Considerando siempre que cualquier ecuación de propagación no debe ser encarada como determinista, pero si probabilista.

**c).-Alternativas para el control de vibraciones.**

Para reducir los efectos nocivos de las vibraciones se debe actuar sobre los principales parámetros que representan el fenómeno, o sea, la carga y la distancia ya que no se puede alterar los parámetros representativos de las condiciones del sitio:

1.-La distancia.

La distancia es una variable que puede ser manejada en nuevos proyectos; ya que de esa manera se evita el uso de explosivos en áreas que están sujetas a riesgos.

2.-Uso de micro-retardadores.

En el caso de la carga de explosivo, las investigaciones sobre la propagación de vibraciones han demostrado que al detonarse cargas explosivas no simultáneas, los efectos no se suman si el tren de ondas llega en impulsos individualizados, por lo que es suficiente un intervalo de algunos milésimos de segundo para evitar el efecto de superposición de frentes de ondas y de esta manera, la solución más usual consiste en detonar las cargas explosivas utilizando micro-retardadores, los cuales son dispositivos simples y baratos ampliamente disponibles en el mercado hoy en día.

3.-Disminución de la frente de trabajo.

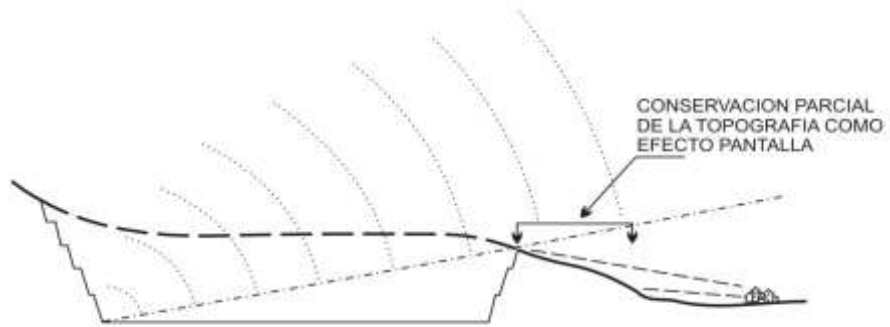
Reducir la carga es disminuir la altura del frente de exposición esto no siempre es posible por las condiciones de operaciones.

4.-Utilización de bajo explosivo.

Otra manera de reducir las vibraciones es utilizar explosivos con menor velocidad de detonación, como el ANFO que es el explosivo de mayor uso en las actividades mineras.

#### 5.-Efecto pantalla.

Por ultimo como medida de prevención, y siempre y cuando las condiciones del terreno lo permitan, se puede diseñar la explotación de forma que parte de la topografía original se preserve, creando un efecto pantalla frente a este efecto, así como con respecto al ruido, tal y como se muestra en el croquis siguiente.





## **II.2.8.-Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

### **II.2.8.1.-Residuos peligrosos.**

Durante las diversas etapas del presente proyecto se genera una gran variedad de residuos desde los pocos significativos (en su mayoría), hasta los más severos, aunque estos últimos se manejan en un porcentaje mínimo o casi nulo, entendiéndose por residuo cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento, cuya calidad no permite usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

De acuerdo con el análisis del proceso de extracción de carbón mineral, la maquinaria y equipo utilizada y características de cada uno de residuos generados estos se clasifican de la siguiente manera:

- Aceites gastados.
- Sólidos impregnados con aceite usado: filtros, cartón impregnado, madera impregnada, trapos o estopa impregnada, mangueras impregnadas, guantes impregnados.
- Recipientes vacíos que contuvieron materiales o residuos peligrosos.
- Tierra impregnada con aceite.
- Acumuladores usados.
- Ácidos y solventes gastados

Los residuos peligrosos generados se envasaran en los contenedores o recipientes (tambos de 200 lts) que cuenten con señalamientos claramente visibles respecto del tipo de residuo a envasar en cada uno de ellos.

Las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo se realizaran adoptando las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por aceites, grasas, combustibles o similares, los residuos generados no deberán dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que se efectuara su recolección y almacenamiento en recipientes cerrados que reúnan las condiciones de seguridad para que no existan fugas durante su transporte y disposición final.





Los residuos peligrosos serán enviados para su reciclamiento, tratamiento o disposición final a través de un prestador de servicio autorizado, verificando que se obtenga el manifiesto de entrega, transporte y disposición de los residuos peligrosos.

El transporte y tratamiento o disposición final de los residuos peligrosos, será realizado por una empresa autorizada.

### II.2.8.2.-Residuos de Manejo Especial y Sólidos Urbanos

Trabajar en un lugar sucio y desordenado, además de ser desagradable, es peligroso atentando contra la seguridad física y mental de los trabajadores y se refleja en la calidad del producto, desalienta el trabajo de quienes permanecen en el sitio y produce una pésima impresión en quienes lo visitan, por ello todos los residuos generados durante las actividades de extracción de carbón, serán clasificados, ordenados almacenados y dispuestos de acuerdo con las disposiciones vigentes en la materia.

#### ***a).-Residuos de manejo especial***

De acuerdo con el análisis de los procesos de extracción de carbón mineral y de las características de cada uno de los residuos de manejo especial generados, estos se clasifican de la siguiente manera:

- Partes metálicas inservibles
- Neumáticos, bandas y mangueras usadas.
- Recipientes, embalajes, envolturas
- Madera papel y cartón.
- Restos de concreto y blocks
- Palas, carretillas, tubería, etc

Los residuos de manejo especial que por su tamaño puedan ser envasados en contenedores o recipientes (tambos de 200 lts) deberán contener señalamientos claramente visibles respecto del tipo de residuo a envasar en cada uno de ellos, todos se almacenara temporalmente en lugares aislados para su posterior reciclamiento, tratamiento o disposición final.

Los residuos de manejo especial serán recolectados y enviados a disposición final por una empresa ubicada en la ciudad de Sabinas, Coahuila que cuenta



con la infraestructura especializada en el confinamiento de residuos de manejo especial, mediante compactación y cobertura de los mismos en un sitio en donde se controlan los contaminantes generados por dichos residuos.

#### ***b).-Residuos sólidos urbanos***

Así mismo de acuerdo con el análisis de los procesos de extracción de carbón mineral y de las características de los residuos sólidos urbanos generados, estos se clasifican de la siguiente manera:

-Restos de comida.

Los que por su tamaño puedan ser envasados en contenedores o recipientes (tambos de 200 lts) deberán contener señalamientos claramente visibles respecto del tipo de residuo a envasar en cada uno de ellos, se almacenaran temporalmente en lugares aislados para su posterior disposición final.

#### **II.2.8.4.-Residuos líquidos, lodos y aguas residuales.**

De acuerdo con el análisis de los procesos de exploración y extracción de carbón mineral no existe generación de residuos líquidos o aguas residuales en ninguna etapa del proceso, pero el agua de lluvia o de percolación en contacto con el carbón mineral, con el hueso y con los desechos puede generar pequeñas cantidades de lixiviados ácidos en función de los contenidos de azufre de origen pirítico en el carbón, pero dadas las características del suelo con altos contenidos cálcicos esta agua ácida son rápidamente neutralizadas sin alterar los cuerpos de agua receptores o el suelo y subsuelo.

#### **II.2.8.5.-Emisiones a la atmósfera.**

Las actividades de exploración y extracción de carbón mineral producen una serie de emisiones a la atmósfera, en diferentes formas, tanto sólidas (polvo, fundamentalmente durante las voladuras, pero también durante la carga y el transporte), gases (escapes de vehículos, gases liberados durante algunos procesos concretos), ruidos (voladuras, maquinaria) y onda aérea. De acuerdo con el análisis de los procesos de exploración y extracción de carbón mineral, las emisiones contaminantes a la atmósfera, están conformadas por:

**a).-Emisiones sólidas**

Es el polvo o partículas sólidas totales (PST) emitido por la disgregación de las rocas durante algunas de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral, tales como las generadas por:

- Las actividades de remoción de suelo vegetal y material estéril.
- Las actividades de extracción de carbón mineral.
- Las actividades de carga de carbón mineral.
- Levantamiento en los caminos durante los procesos de transporte.

**b).-Gases**

- Gases de combustión.

De los vehículos, equipo y maquinaria utilizada en el proceso minero y son los gases habituales ligados a la combustión de hidrocarburos: gasolinas, diesel, pero que al implicar a maquinaria pesada, suelen ser de gran volumen.

- Gases liberados durante el proceso de extracción.

Fundamentalmente el famoso **grisú**, mezcla altamente explosiva de metano y aire.

- Gases implicados en las voladuras.

Son consecuencia de la deflagración del explosivo, aunque su volumen no suele ser tan importante como para producir efectos de consideración.

**c).-Ruido**

**Fuentes emisoras de ruido**

- Tráfico de maquinaria pesada.

Los vehículos, equipos y maquinaria implicada en la minería del carbón especialmente en la relativa a los





**Proyecto**

**“San Patricio”**

tajos a cielo abierto producen ruidos continuos de gran intensidad.

**-Tráfico de equipo de transporte.**

Los vehículos utilizados en la carga y transporte del carbón mineral producen ruidos continuos durante estas actividades.

**-Equipo complementario.**

Los equipos complementarios implicados en la minería del carbón, tales como los compresores y sistemas de ventilación también producen ruidos continuos de cierta intensidad.

**-Voladuras.**

Las explosiones implicadas en la disgregación de las rocas en los tajos, producen un ruido de intensidad muy alta, aunque de escasa duración.

**Niveles de emisión de ruido**

<b>Fuente emisora</b>	<b>dB</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Dispositivo de control</b>
Maquinaria pesada	93-96	8 hrs	Mantenimiento e instalación de mofles silenciadores
Equipo de transporte	84-93	3 hrs	Mantenimiento e instalación de mofles silenciadores
Compresores	103-113	8 hrs	Instalación en sitios alejados de la zona de trabajo
Pistola rompedora	102-111	6 hrs	Rotación de personal
Voladuras	ND	1 seg	Efecto pantalla





**Los niveles de ruido cambian:**

-El ruido de una excavadora es 93-96 decibelios a una distancia de 3 m, el ruido solamente es de 82 decibelios si está a una distancia de 21 m.

-Un camión transportando carga puede llegar a los 93 decibelios de ruido; en cambio, cuando está parada con el motor encendido el ruido puede disminuir a menos de 80 decibelios.

**Dispositivos de control de ruido:**

1.-Mantenimiento de los equipos e instalación de mofles silenciadores.

El buen mantenimiento, los amortiguadores nuevos, la instalación de silenciadores ayudan en gran medida a disminuir los niveles de emisión de ruido, sobre todo en las operaciones donde estos equipos trabajan de manera continua

2.-Instalación de compresores y generadores en sitios alejados de la zona de trabajo.

Si no se puede controlar el ruido en la fuente, puede ser necesario aislar la máquina, alzar barreras que disminuyan el sonido entre la fuente y el trabajador o aumentar la distancia entre el trabajador y la fuente.

3.-Rotación de personal en los puntos de operación con altos niveles de ruido.

La existencia de un nivel de ruido seguro depende esencialmente de dos cosas: el nivel del ruido y durante cuánto tiempo se está expuesto al ruido.

Se puede tolerar la exposición a niveles superiores de ruido durante períodos inferiores a ocho horas de exposición. Así, por ejemplo, los obreros no deben estar expuestos a niveles de ruido superiores a 95 dB durante más de cuatro horas al día. A los obreros expuestos hay que facilitarles protección de los oídos cuando estén expuestos a ese nivel y deben rotar, saliendo de las





**Proyecto**

**“San Patricio”**

zonas de ruido, al cabo de cuatro horas de trabajo continuo.

**4.-Utilice el equipo de protección personal auditiva**

Usar protección para los oídos que sea fácil de poner y quitar. Algunos cascos tienen orejeras protectoras que pueden levantarse cuando no se necesitan.

Algunos tapones para oídos tienen cordones que le permiten colgarlos en el cuello para no perderlos cuando se los saca.

**5.-Monitoreo de los niveles de ruido.**

Los sonidos tienen distintas intensidades la cual se mide en unidades denominadas decibelios (dB) o dB(A). La escala de los decibelios no es una escala normal, sino una escala logarítmica, lo cual quiere decir que un pequeño aumento del nivel de decibelios es, en realidad, un gran aumento del nivel de ruido.

Por ejemplo, si se aumenta un sonido en 3 dB en cualquier nivel, los oídos nos dirán que el sonido se ha duplicado aproximadamente en volumen. De igual modo, si se disminuye un sonido en 3 dB, los oídos sentirán que el volumen ha disminuido a la mitad. Así pues, un aumento de 90 dB a 93 dB, significa que se ha duplicado el nivel de ruido.

**6.-Examen anual de la audición a todo el personal.**

Determinar si existe pérdida de la audición





## **II.2.9.-Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.**

### **II.2.9.1.-Instalaciones.**

A fin de minimizar los riesgos potenciales derivados del manejo, almacenamiento y transporte de los residuos peligrosos que se generan en cada proyecto, sus instalaciones temporales deben contar con las siguientes especificaciones:

- a).-Estar separadas del área de almacén de combustibles y lubricantes.
- b).-Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- c).-Contar con extintores de incendios.
- d).-Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.
- e).-Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables.
- f).-Contar con ventilación natural.
- g).-Estar cubiertas y protegidas de la intemperie.

### **II.2.9.2.-Procedimiento de remediación de suelos contaminados.**

En las áreas donde por las actividades de mantenimiento de los equipos y maquinaria se detecten suelos contaminados por hidrocarburos se efectuara la remediación del suelo mediante las siguientes actividades:

- a).-Se realizara la identificación y señalización de las áreas contaminadas mediante la utilización de estacas o delimitación con cinta de color amarillo para su acordonamiento a fin de definir:
  - Ubicación del área contaminada.
  - Superficie contaminada en mts<sup>2</sup>.
- b).-De manera manual y mediante la utilización de pico y pala se realizara al retiro de material y suelo contaminado.
- c).-Se procederá a envasarlo en recipientes metálicos de 200 lts.





d).-Se identificara inmediatamente para su posterior almacenamiento temporal.

e).-Al terminar de retirar el material o suelo contaminado, se rellenara el área con material de préstamo de banco con características similares.

f).-El responsable del proyecto determinara las acciones para dar disposición final al suelo impregnado, a través de una empresa autorizada para la prestación de dicho servicio.

g).-Entregado el material impregnado, se deberá solicitar al prestador de servicio la entrega del manifiesto de entrega, transporte y disposición de los residuos peligrosos.

**II.2.9.1.-Infraestructura existente para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.**

***II.2.9.1.1.-Tiraderos municipales***

a).-Ubicación.

Se cuenta con tiraderos municipales en Juárez y Progreso, Coahuila.

b).-Características generales.

No aplica

c).-Capacidad y vida útil.

No aplica

d).-Autoridad o empresa responsable del tiradero.

No aplica





***II.2.9.1.2.-Rellenos sanitarios.***

a).-Ubicación.

-Solamente fuera del área de estudio en la zona conurbana de los municipios de Monclova y Frontera Coahuila, se cuenta con un área destinada como relleno sanitario municipal, al suroeste de la ciudad de Frontera, utilizada para el deposito de los residuos sólidos municipales y los de carácter privado, mediante celdas que se construyen con el apoyo de maquinaria pesada y que conforme se avanza en el relleno sanitario son cubiertas con el material estéril de las siguientes celdas.

b).-Autoridad.

El relleno sanitario de Frontera, Coahuila es administrado por el gobierno municipal a través de un patronato.

c).-Cual es la capacidad del relleno sanitario.

Cuentan con 30 camiones que realizan la recolección diaria, independientemente de la disposición individual que realizan las empresas.

d).-Cual es su tiempo estimado de vida

El relleno sanitario tiene una vida útil de 20 años





**II.2.9.1.3.-Centro de Acopio de Residuos Peligrosos.**

a).-Ubicación.

Fuera del area de estudio en la ciudad de Sabinas, Coahuila, se encuentra en operación una empresa denominada:

“Centro de Apoyo y Recolección de Residuos”

Emilio Carranza 435-B

Col. Centenario

Tel y Fax (861)-612-7502

C.P. 26750

Sabinas, Coahuila

Esta empresa tiene capacidad para proporcionar el servicio de recolección y disposición de los residuos peligrosos involucrados.

b).-Características generales.

Recolección y transporte para disposición final de residuos peligrosos

Autorización INE: **5-28-PS-I-01-98**





**II.2.9.1.4.-CIMARI Centro Integral de Manejo de Residuos Peligrosos.**

Los confinamientos controlados para la disposición final de residuos peligrosos deben reunir condiciones de máxima seguridad, a fin de garantizar la protección a la población y el equilibrio ecológico

Un confinamiento es "Una obra de Ingeniería para la Disposición Final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo". Esta obra de Ingeniería, tiene claramente definidas sus especificaciones de diseño, de materiales utilizados, construcción y operación, tomando como punto de partida la vocación del suelo y subsuelo donde se establecen este tipo de obras. La celda de seguridad, que es en sí el espacio de disposición final dentro de un confinamiento controlado, se encuentra completamente aislada del suelo mediante "un sistema de componentes de membranas de alta densidad, impidiendo cualquier contacto de los materiales estabilizados, con el suelo y subsuelo"

**a).-Ubicación.**

A 80 km de distancia de Monclova, Coahuila en el municipio de Mina, Nuevo León en el Km 86 de la carretera Monterrey-Monclova en Puerto San Bernabé, se localiza una empresa dedicada al Manejo y Disposición Final de Residuos Industriales Peligrosos.

**b).-Características generales.**

**RIMSA** ofrece a la industria nacional, opciones confiables y seguras en el manejo y disposición de los residuos industriales, cuenta con celdas especiales con capacidad de mas de 500,000 m3 cada una, las cuales son construidas utilizando sistemas de protección que consta de una capa de Bentonita, una malla ciclónica para proteger la Bentonita, una capa de Polietileno de alta densidad, una capa de algodón de Bentofix, un sistema recolector de lixiviados y un sistema de monitoreo de los mantos friáticos, que garantizan la seguridad en el manejo de los residuos. En esta instalación se encuentran las plantas de neutralización, oxidación y reducción, así como la planta de mezcla de combustibles alternos.

Los residuos peligrosos, son sometidos a tratamientos de *estabilización* para asegurar que su resguardo cumpla con los límites de seguridad establecidos para cada caso.







Proyecto

“San Patricio”

Esto significa que el residuo original según la característica que lo hace peligroso es modificado para hacer posible su disposición controlada.

Los procesos de estabilización mas comúnmente aplicados son:

- +Solidificación.
- +Encapsulado.
- +Microencapsulado.
- +Oxidación/Reducción.
- +Neutralización.
- +Biorrestauración.
- +Reciclaje de solventes.
- +Hidrólisis.
- +Formulación y mezcla de combustibles alternos.
- +Tratamiento térmico.

***c).-Capacidad y vida útil.***

**RIMSA**, cuenta con una capacidad de manejo de 125,000 toneladas mensuales en turnos normales. Actualmente, opera a un 25% de su capacidad instalada.

**RIMSA** se encuentra instalado sobre una extensión de 1,300 hectáreas, de las cuales a la fecha se ha operado sólo el 15%. Tomando en cuenta la recepción mensual que se tiene y la tendencia a la disminución en la generación, el desarrollo de tecnologías de reciclado y recuperación, el sitio cuenta con una vida útil remanente de más de 60 años.

***d).-Empresa responsable.***

Residuos Industriales Multiquim, S.A. de C.V.” una empresa dedicada al Manejo y Disposición Final de Residuos Industriales inicia sus operaciones desde 1987 y en 1988 obtiene licencia para operar con Residuos Industriales Peligrosos.



## II.2.10.-Otras fuentes de daños

La minería subterránea del carbón realizada por pequeños mineros es una parte importante de la infraestructura social y económica de la Región Carbonífera de Coahuila, por las características de su operación a baja escala y con métodos no automatizados no es una fuente natural de emisión de vibraciones, radioactividad, contaminación térmica o luminosa, los accidentes ocurridos en el pasado han sido factor importante en la creación de mejores condiciones de seguridad para minimizar los riesgos de incendio o de explosión a causa de la ignición de metano y/o de polvo de carbón, mejorando así la salud y seguridad en el trabajo de los mineros y sus comunidades,

Históricamente los accidentes que pueden causar un daño ambiental, como los derivados de derrumbes de las paredes de un tajo o el colapsamiento de minas subterráneas solamente se han presentado en dos ocasiones para cada tipo y se ocasionaron:

- a).-Por inexperiencia del personal responsable de la operación en el caso de los derrumbes de las paredes del tajo.
- b).-Por retirar los marcos de ademe en la fase de desborde de las minas subterráneas.

En ambos casos el alejarse de las practicas habituales de operación fueron la causa de dichos accidentes, afortunadamente no se presentaron daños al personal.

### II.2.10.1.-Riesgos potenciales en operaciones subterráneas.

Mas sin embargo en el interior de los pozos verticales y de las minas subterráneas de carbón las causas de accidentes más frecuentemente son:

- 1).-Por condiciones inseguras propiciadas por:
  - a).-Caída de rocas; hundimientos, de tierras.
  - b).-Falta de ventilación y presencia de gas metano.
  - c).-Desconocimiento del área a explotar.
  - d).-Extracción en áreas con altos niveles freáticos.
- 2).-Por actos inseguros propiciadas por:
  - a).-Falta de formación del personal.

- b).-Incumplimiento de disposiciones legales.
- c).-Uso de equipo anticuado, obsoleto y mantenimiento deficiente.
- d).-Utilización de explosivos de manera inadecuada.

De tal manera que los tipos de accidentes más frecuentemente son:

- 1).-Pasos en falso o caídas (al mismo nivel o de un nivel a otro).
- 2).-Golpe causado por la maquinaria o por un objeto en movimiento (rocas, astillas de piedra, herramientas).
- 3).-Efectos de los hundimientos, inundaciones o de caídas de rocas (por ejemplo, ahogamiento, fracturas, dislocaciones, contusiones).

#### **II.2.10.2.-Riesgos potenciales en operaciones al aire libre.**

La operación de un tajo a cielo abierto así como las actividades realizadas en el exterior de un pozo o mina subterránea implican la posibilidad de que sucedan accidentes con motivo de actos o practicas inseguras así como de condiciones de operación de los equipos o de las características de los estratos que sobreyacen al manto de carbón y que pueden alejarse de los márgenes de seguridad establecidos, por lo tanto los riesgos potenciales mas comunes en este tipo de actividades son:

- 1).-Por la operación del compresor:
  - a).-Daño por quemaduras al revisar el motor caliente.
  - b).-Lesiones en extremidades al maniobrar el equipo.
  - c).-Lesiones por cortocircuito de sistema eléctrico.
- 2).-Por la operación de cargadores frontales, tractores de oruga, camiones fuera de carretera, etc.:
  - a).-Daño por quemaduras al revisar el motor caliente.
  - b).-Daño respiratorio por generación de polvo.

c).-Lesiones por cortocircuito de sistema eléctrico.

d).-Lesiones en extremidades al maniobrar el equipo.

3).-Por manejo de explosivos:

a).- Explosión por energía estática.

b).-Explosión por fuego indirecto.

c).- Daño respiratorio por generación de gases.

d).-Lesiones por manejo inadecuado de explosivos.

e).-Lesiones por uso inadecuado de herramienta.

4).-Por manejo de combustibles:

a).- Incendio por derrame.

b).-Lesiones al ascender o descender del deposito.

c).-Contaminación del suelo por derrame.

### **II.2.10.3.-Principales riesgos para la salud con motivo de la explotación del carbón:**

1).-Exposición al polvo de carbón mineral (antracosis).

2).-Exposición al polvo durante la fragmentación de las rocas y movimiento de material estéril (silicosis).

3).-Exposición a otras sustancias químicas.

4).-Efectos del ruido y las vibraciones.

5).-Efectos de una ventilación deficiente (calor, humedad, falta de oxígeno).

6).-Efectos del exceso de esfuerzo, derivado de realizar actividades en espacio insuficiente de trabajo y equipo inapropiado.



**II.2.10.4.-Plan de emergencia.**

El responsable del proyecto de exploración o extracción de carbón mineral debe establecer un Plan de Emergencia como medio que asegure, que los riesgos derivados de las actividades que involucran riesgos durante el proyecto, se prevean, controlen y minimicen conforme a:

- a).-La evaluación de los riesgos reales o potenciales derivados del estado que guarda la aplicación de la normatividad, la seguridad e higiene en los equipos, instalaciones, sustancias y procesos derivados de las actividades y servicios de la empresa.
- b).-La jerarquización de los riesgos en función de la probabilidad de ocurrencia y gravedad de los daños potenciales.
- c).-Las funciones específicas de sus integrantes para responder durante una contingencia o situación de emergencia.
- d).-Los procedimientos de respuesta a emergencias.
- e).-El equipo utilizado.
- f).-Las acciones de alarma.
- g).-Las acciones de comunicación.
- h).-Las acciones para la atención y control de las emergencias
- i).-Las acciones para el retorno a condiciones normales.
- j).-Las acciones para la recuperación de las actividades.



### **II.2.10.5.-Medidas de seguridad para las excavaciones en general.**

a).-El operador de la maquinaria debe conocer:

-Detalles de operación propios de cada máquina o equipo empleado.

-Dimensiones mínimas y máximas admisibles de los lugares de trabajo.

-Altura de gradas y ángulos estables para los taludes.

b).-Las excavaciones se realizarán con frentes de trabajo que presenten taludes estables, con una inclinación no mayor a la determinada como de seguridad en función de las características geológicas del banco.

c).-Los bancos de trabajo para la excavación en rocas o material consolidado no podrán ser mas altas que la determinada como de seguridad en función de las características geológicas del banco. La altura determinada deberá brindar las medidas de seguridad necesarias para el personal y equipo.

d).-La grada de cualquier banco debe contar con el espacio suficiente que permita realizar las operaciones de excavación y carga en condiciones de seguridad.

e).-No se debe permitir que ninguna persona trabaje o transite entre el equipo o maquinaria de excavación y la pared del banco de trabajo.

### **II.2.10.6.-Medidas de seguridad para la maquinaria de excavación.**

a).-La maquinaria de excavación cuyo movimiento pueda provocar peligro debe contar con un sistema de alerta audible y que se active antes de iniciar su operación.

b).-Las cabinas del equipo o maquinaria de excavación deben estar diseñadas de tal forma que el operador pueda ver en todo momento el frente de trabajo adyacente.

c).-Las ventanas de la cabina deben estar provistas de vidrios de seguridad o de un material equivalente y deben mantenerse en buen estado y limpias.

d).-No se debe abordar la cabina o las plataformas de una maquinaria de excavación en operación sin haber advertido al operador y sólo se debe permitir abordarlas a trabajadores autorizados para estas maniobras.



**II.2.10.7.-Medidas de seguridad para la carga y descarga de material.**

a).-Durante las operaciones de carga se deben tomar las siguientes medidas preventivas:

- El conductor no debe salir de la cabina.
- El cucharón cargado no debe maniobrar sobre la cabina.
- Ningún trabajador debe permanecer o transitar bajo el área de maniobra del cucharón.
- Las rocas demasiado grandes, para ser manejadas en condiciones de seguridad, se deben romper antes de ser cargadas.
- El material se debe cargar de manera que se reduzca al mínimo su pérdida durante la carga o el transporte.

b).-Durante las operaciones de descarga se deben tomar las siguientes medidas preventivas:

- Cuando se descargue sobre los bordes de alguna grada, escombrera o tolva de recibo se debe contar con un trabajador auxiliar que dirija en forma segura al conductor del vehículo de transporte al sitio de descarga, el cual contará con una caseta de guarecimiento para protegerlo de las inclemencias del tiempo, lo anterior se puede omitir si existen topes eficaces que impidan que el vehículo se deslice.
- Cuando exista la posibilidad de que el suelo del borde del sitio de descarga no pueda soportar el peso del vehículo, el material debe vertirse antes de llegar al borde del talud.
- Cuando el vertido se haga durante la noche, el sitio de descarga debe estar perfectamente iluminado principalmente el área de maniobras y el borde del talud de descarga.





**II.2.10.8.-Medidas de seguridad para los explosivos y voladuras.**

a).-El manual de procedimientos de seguridad para el manejo, operación y detonación de explosivos debe ser distribuido entre los trabajadores que manejen explosivos, los pegadores y el personal de seguridad correspondiente.

b).-Se debe instalar y operar una sirena de alerta, con un alcance superior a los 500 m alrededor del sitio en donde se efectúen las voladuras, con el fin de advertir del peligro a cualquier persona que se encuentre en el perímetro de este sitio. Esta sirena deberá sonar continuamente 10 minutos antes de que inicie la disparada y 10 minutos después de que se dispare el último barreno.

c).-Antes de llevar a cabo las voladuras se debe verificar que:

-Se haya alejado a todas las personas del área de peligro.

-Se haya apostado personal en todos los puntos de acceso al lugar donde se va a efectuar la voladura, con el fin de evitar la entrada de cualquier persona.

-Todo el personal haya alcanzado un refugio seguro.

d).-Queda prohibido volver al lugar donde se realizó la voladura, hasta que hayan transcurrido 30 minutos, si se utilizó una mecha de seguridad o transcurrido 15 minutos de que se haya desconectado la línea de pegada de la fuente de energía, si se utilizaron estopines eléctricos.

e).-Si se sospecha de la falla en la disparada de algún barreno no se debe realizar ningún trabajo hasta que el pegador u otra persona con gran experiencia haya inspeccionado y localizado todos los barrenos quedados, así como adoptado las medidas de seguridad necesarias para garantizar que el trabajo pueda continuar sin riesgo alguno.







# Manifestación de Impacto Ambiental

*Modalidad regional*

## III.- Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.





### **III.1.- Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio**

En México, la minería se rige por el mismo esquema fiscal que el resto de las actividades económicas y aunque las grandes empresas tienen acceso a las técnicas modernas de exploración y explotación, su uso no es generalizado, particularmente entre las empresas de menor tamaño.

Por otra parte, en nuestro país las leyes y normas en materia minera, ambiental, agraria, indígena, uso del agua y terrenos nacionales, compra, transporte y uso de explosivos, entre otras disposiciones, se han convertido en elementos decisivos para el establecimiento, desarrollo y sustentabilidad de la minería en muchas zonas del país. Por lo tanto, resulta de particular importancia lograr una mayor armonía entre estas disposiciones que estimule el desarrollo sustentable de las actividades mineras de largo plazo. Por ello, uno de los retos es mejorar la competitividad de la industria minera a través de una mejor interacción de todas estas disposiciones y propiciar un mayor uso de técnicas modernas de exploración, explotación, beneficio y comercialización de minerales.

Este apartado tiene por objetivo *“explicar la dinámica del desarrollo sectorial en la zona y cómo se vinculará el proyecto con otros que operan actualmente y con respecto a los que se pretende operar en la zona, de acuerdo con las instancias promotoras del desarrollo sectorial y con las tendencias de crecimiento de la actividad”*

#### **III.1.1.-Plan Estatal de Desarrollo Coahuila de Zaragoza (2006 - 2011)**

*Contempla que: “La región es la división del espacio territorial delimitado por factores geográficos, culturales, administrativos, naturales, de localización y socioeconómicos, principalmente. No sólo es una geografía modelada por la historia, también es una conciencia y una fuerza política, y su desarrollo no transcurre al margen de las clases, conflictos y problemáticas comunes. La región existe cuando hay gente, individuos, grupos o clases que creen y luchan por ella a partir de una relación de acoplamiento o semejanza.*

*Durante mucho tiempo, la región se ha vinculado a los aspectos de planeación y de política económica. En la actualidad, este panorama evoluciona bajo las exigencias de la globalización, que encuentran en la diversidad local y su potenciación selectiva, la mayor fuente de oportunidades para lograr el desarrollo sustentable, por lo que los criterios regionales precisan una mayor especificidad para la definición y asignación eficaz de los presupuestos. Así, la delimitación regional resulta de mayor utilidad para el diseño e instrumentación de políticas públicas en las que tienen cabida las iniciativas de los gobiernos locales, cuya vinculación le imprime eficacia a la acción gubernamental.*





*La identificación de las regiones permite una aproximación a la diversidad estatal; referencia necesaria para formular políticas tendientes a lograr una mejor integración del territorio en conjunto, y un nivel de vida adecuado para la población en general.”*

En Coahuila se identifican las siguientes seis regiones, que para dicho Plan el proyecto se ubica en la *Región Carbonífera: formada por los municipios de Juárez, Múzquiz, Progreso, Sabinas y San Juan de Sabinas.*

Para esta región se plantean entre las estrategias generales siguientes:

*“Se gestionará la construcción de nuevas industrias para beneficio de los pequeños y medianos productores mineros; se promoverá la capacidad de innovación de las empresas y agrupamientos industriales, con la asociación entre la iniciativa privada, centros de investigación, universidades y gobierno, para incrementar la competitividad de la mano de obra.”*

*“En lo correspondiente a servicios básicos, se realizarán obras para la introducción de agua y drenaje; se ampliará la red eléctrica y se impulsarán programas de piso firme. De igual forma, se apoyará a los municipios con unidades de recolección de basura.”*

En ambas estrategias la industria minera del carbón se involucrada, primero como la industria minera de mayor importancia de la región y el estado, industria básica en la economía regional que aporta el 50% del producto del sector minero. La segunda estrategia mostrada señala los planes de ampliación de la red eléctrica en la región, hecho que se repite en las 6 regiones del Estado, en este rubro el proyecto se vincula en gran medida al considerar que entre el 7 u 8% de la producción de energía eléctrica del país se genera con el uso de carbón mineral.

El mismo Plan Estatal de Desarrollo, contempla como uno de sus ejes rectores al **Desarrollo Económico y Empleo** con la Visión de Ser un estado que proporcione a sus habitantes oportunidades de ingreso; ser el más competitivo; con un alto nivel de vida y una justa distribución de la riqueza; promotor del desarrollo humano integral; que ofrezca las mayores oportunidades de empleo digno, seguro y bien remunerado para sus habitantes; con una infraestructura productiva de primer nivel; con sectores económicos innovadores, tecnificados y competitivos.

Este eje rector tiene entre sus objetivos:





#### 4.-Consolidación de la industria instalada

##### Visión:

*Una industria consolidada, innovadora y competitiva a nivel internacional, que permita el progreso y el goce de una mejor calidad de vida para los coahuilenses.*

##### 4.1.4.-Objetivo:

*Aprovechar de manera integral y racional los recursos mineros y energéticos.*

##### 4.1.4.1.-Estrategia:

*Impulsar el desarrollo del sector energético.*

##### Líneas de acción

**a).**-Proponer iniciativas de ley para buscar el aprovechamiento del gas metano proveniente de la **explotación de carbón**.

**b).**-Promover la realización de estudios que permitan estimar los beneficios de la explotación del gas asociado **con el carbón**.

**c).**-Impulsar la explotación de los recursos provenientes de la Cuenca de Burgos. Gestionar ante Petróleos Mexicanos mayores recursos destinados a la exploración y explotación de gas.

**d).**-Gestionar la instalación de nuevas carboeléctricas con inversión pública y privada.

**e).**-Fomentar la participación de empresas estatales en la exploración y explotación de los recursos de la Cuenca de Burgos.

##### 4.1.4.2.-Estrategia:

*Aprovechar mejor los recursos minerales y energéticos.*

##### Líneas de acción

**a).**-Promover la instalación de **nuevas plantas lavadoras y coquizadoras**, para otorgar mayor valor agregado a las reservas de carbón.

**b).**-Mejorar el sistema de certificación de calidad del carbón.





*c).-Instalar centros de acopio de carbón para homogenizar su calidad.*

*d).-Otorgar seguridad jurídica y financiera a los productores mineros y energéticos, por medio de contratos de abasto de mediano y largo plazo, para que se facilite la modernización de sus plantas.*

*e).-Crear un centro virtual de información para la industria energética, con contenidos sobre geología y nuevas tecnologías.*

*f).-Impulsar la exploración para actualizar y determinar con mayor precisión las reservas minerales.*

*g).-Ampliar, por medio de los contratos de servicios múltiples, el número de concursos para el estado.*

*h).-Instalar plantas de cribados en la zona carbonífera, para que otorguen un mayor valor agregado a la producción de fluorita.*

*i).-Aplicar programas para prevenir accidentes en las minas.*

*j).-Promover acciones en materia de ahorro y uso eficiente de energía.*

*k).-Recomendar la utilización de fuentes energéticas alternas, aprovechando la dotación de recursos minerales y energéticos existentes.*

Las estrategias señaladas, muestran la importancia de la minería, en especial del carbón en la economía estatal y de este proyecto en particular, ante la necesidad que existe en el desarrollo de esta actividad como detonante de la economía regional, en la generación de empleos, en el desarrollo del sector energético y en general en el bienestar social.





### III.1.2.-Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio

Como lo establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) tiene por objeto determinar la regionalización ecológica del territorio nacional; partir del diagnóstico de las características y disponibilidad de recursos naturales, así como de las actividades productivas que en ellas se desarrollan; además de establecer los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

Sin embargo, a pesar del esfuerzo y compromiso del ejecutivo federal para concluir con los trabajos del OEGT este no ha podido concretar su decreto y aunque se encuentra el documento base como propuesta, esta no tiene validez legal aun, debido a que su decreto esta en proceso.

Como parte de esta propuesta de OEGT la zona del proyecto es ubicada en una región ecológica señalada como la No. 8.4.5 en la unidad ambiental No. 31 Llanuras de Coahuila y Nuevo León Norte, ésta es señalada con nula aptitud para la producción forestal el turismo, aptitud baja a media para el uso agrícola o industrial y aptitud media a alta hacia la preservación de flora y fauna.

Según las características señaladas la región se muestra en el plano IV.2.1 del OEGT “Categorías de áreas de atención prioritaria” como una unidad ambiental 31 Llanuras de Coahuila y Nuevo León Norte donde el estado del medio ambiente es inestable (categoría IV), sin conflictos sectoriales (categoría “-“) y por lo que se ubica en un nivel “4” de atención prioritaria definido como área de atención baja. Con estas características las actividades propuestas en el ordenamiento se clasifica en la región como **8.4.5** cuya política ambiental es “**8**” región para el aprovechamiento sustentable y Restauración; nivel de atención “**4**” Bajo; y aptitud sectorial predominante “**5**” la preservación de flora y fauna. Para lo cual se le vislumbra con tendencia del estado del medio ambiente inestable a crítico en el corto plazo (2012), crítico en el mediano plazo (2023) y un estado d crítico a muy crítico largo plazo (2033).

A la fecha, el estado de Coahuila no se cuenta con un ordenamiento territorial o ecológico aprobado. Con enfoques distintos existen dos propuestas de ordenamiento que aun no logran su aprobación;

La primera propuesta denominada:

**“Programa Estatal de Ordenamiento Territorial Sustentable en el Estado de Coahuila”**





Se elaborado en el año 2001 para la Subsecretaria de Desarrollo Urbano de la Secretaria de Urbanismo y Obras Publicas del Estado. En esta propuesta de ordenación se divide al territorio en dos grandes grupos **a) Áreas urbanizadas** y **b) Áreas no urbanizadas**, estas últimas a la vez se dividen en dos grupos para los cuales se cita textualmente:

**A.1.-Las que deben ser preservadas:**

**Simbólicas:** Las consideradas monumentos naturales.

Estas áreas serán objeto de convenios con los propietarios para establecer los términos de su conservación y de la compensación en el caso de limitaciones al dominio.

**Turísticas:** Las áreas que son atractivos naturales o artificiales.

Sobre éstas se celebrarán convenios con los propietarios para establecer los términos de su conservación y de la compensación en el caso de limitaciones al dominio, así como, la aprobación de las instalaciones para mejorar el entorno y propiciar el turismo.

**Ecológicas:**

Son aquellas en donde existen bosques naturales, arroyos, ríos, lagunas naturales y otras características que requieren mantener su estado natural. Estas áreas se determinan según las siguientes características:

Humedad constante para que se mantengan solas.

Una densidad de bosque que determine como óptima la o las especies endémicas, según la ley forestal y su reglamento.

Que sea un ecosistema cerrado.

Sobre estas áreas se celebrarán convenios con los propietarios para su conservación y programa de manejo o la compensación en caso de limitaciones al dominio.

**A.2.-Todas las demás:**

Se regirán por la normatividad que se defina como las acciones a desempeñar para sustituir la sustentabilidad natural si ésta fuera afectada en







forma negativa o el llevar los servicios si no los hubiera, mediante contratos-cesión. En los casos de usos riesgosos, definiendo el área de salvaguarda.

Corresponde a este último caso (**todas las demás**) como la categoría o zona de manejo en la cual se ubica el sitio de proyecto.

No estableciendo lineamientos o estrategias, dejando abierta la posible creación de normas, por lo cual no existen disposiciones que contravengan con el proyecto.

La segunda propuestas denominada:

### “Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila de Zaragoza”

Elaborado por la UAAAN en el año 2002 para el entonces Instituto Coahuilense de Ecología. Ubica al proyecto en una unidad eco-geográfica dentro de la Provincia de Llanuras de Coahuila y Nuevo León caracterizada por su degradación de ligera a media ubicada en una llanura de pendiente moderada con lomeríos bajos, ocupada por matorrales sobre-pastoreados con riesgos moderados a altos de erosión hídrica, a la que asigna una política ecológica de aprovechamiento. En estas áreas es permitida la explotación y el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente, con el fin de establecer modelos de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, promoviendo el mejoramiento del nivel de vida de los pobladores bajo un desarrollo social equilibrado basado en el aprovechamiento de las ventajas locales y las aptitudes del medio.

En ninguno de los dos ordenamientos existentes, el sitio del proyecto se considera como restringido para su aprovechamiento, siempre y cuando se cumpla con la normatividad vigente y con criterios de sustentabilidad.

Por otra parte, aun cuando no se ha decretado un Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) para todo el Estado de Coahuila de Zaragoza, de acuerdo con el avance a la fecha de la propuesta de “**Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila de Zaragoza**” se delimitan las zonas ecológicas del Estado y se establecen lineamientos y estrategias para el tipo de actividades productivas que se desarrollan en ellas, Juárez y Progreso, Coahuila como los municipios donde se enclava el sitio del proyecto y su zona de influencia se encuentra ubicado dentro de:





Proyecto

“San Patricio”

<b>Ordenamiento</b>	<b>Proyecto “San Patricio”</b>
Provincias Ecológicas	<i>Llanuras de Coahuila y Nuevo León</i>
Región económica	<i>Región Carbonífera</i>
Región hidrológica	<i>RH-24 Bravo-Conchos</i>
Cuenca hidrológica	<i>Río Bravo – Presa Falcón en Coahuila Río Salado-Presa Falcón en N. León</i>
Acuífero	<i>Región Carbonífera</i>
Geología	<p>Caliza-Lutita: En las partes altas de la Sierra de Pájaros Azules y Sierra de la Lajita.</p> <p>Lutitas-Areniscas: Aflora en la parte central del área de estudio, presentándose en formas alargadas y concéntricas, al noreste de la Sierra de Pájaros Azules en formas dendríticas y constituyendo el cerro de Mesillas.</p> <p>Conglomerado Sabinas: Aflora en depósitos alargados orientados de noroeste a sureste en la parte norte del área de estudio alrededor del Cerro El Barril y al pie de la parte noreste de la Sierra de Pájaros Azules.</p> <p>Aluvión: Aflora en todas las partes bajas del valle que constituye el área de estudio.</p>
Hidrología subterránea	<p>Una <i>unidad de material no consolidado con posibilidades altas</i> localizado en todo el valle donde afloran los depósitos de aluvión;</p> <p>Una <i>unidad de material no consolidado con posibilidades medias</i> en la parte norte del área de estudio donde afloran los conglomerados y en a parte central y oriente donde afloran las lutitas-areniscas;</p> <p>Una <i>unidad de material consolidado con posibilidades medias</i> en la parte central poniente del valle donde afloran las lutitas-areniscas y algunos basaltos;</p> <p>Una <i>unidad de material consolidado con posibilidades bajas</i> donde afloran los basaltos del Cerro de Agua Dulce y en la parte media oriente del área de estudio donde afloran las calizas de la Sierra de la Laja que sirve de limite a la Presa Venustiano Carranza;</p>

Ordenamiento	<i>Proyecto “San Patricio”</i>
Hidrología superficial	<p><i>Coeficientes de escurrimiento:</i> De 0 a 5% en todo el valle donde afloran los depósitos de aluvión y los conglomerados de la parte central y sur del área de estudio. De 5 a 10% en la Loma de Metatosa y al sur de la Sierra de la Lajita localizada al sur del Río Salado aguas debajo de la Presa Venustiano Carranza. De 10 a 20% en la parte central y sur del área de estudio donde afloran las lutitas-areniscas.</p> <p><i>Corriente de agua perenne:</i> El Río Sabinas en la parte norte, el Salado de Nadadores en la parte central poniente y la Presa Venustiano Carranza.</p> <p><i>Corrientes de agua intermitentes:</i> <i>En el Río Salado desembocan los arroyos El Gato por el lado norte y Los Marranos por el Sur.</i> <i>En la Presa V. Carranza desembocan los Arroyos Panuco y El Barril al norte del Río Salado.</i></p>
Edafológico	<p><i>Xerosol calcico: En todas las partes bajas del valle donde se localiza el área de estudio, presentando fases pedregosas y petrocalcicas.</i></p> <p><i>Xerosol Haplico con Vertisol Crómico: En todas las partes bajas del valle donde se localiza el área de estudio.</i></p> <p><i>Vertisol crómico con Xerosol calcico: En la parte central del área de estudio, en los alrededores del Arroyo El Gato y donde se localizan los afloramientos de formas alargadas y concéntricas de las lutitas-areniscas.</i></p> <p><i>Regozol calcarico: Sobre el Cerro El Barril.</i></p> <p><i>Litosol con Regozol calcarico: En la loma El Quiotal al norte del Cerro del Barril, sobre las partes altas del Cerro de Mesillas y sobre la Sierra de la Laja al oriente de la Presa V. Carranza.</i></p> <p><i>Yermosol Calcico: en la parte norte del Arroyo El Gato y al norte de la Loma el Quiotal.</i></p>

Proyecto

“San Patricio”

Ordenamiento	Proyecto “San Patricio”
Vegetación	<p><i>Agricultura:</i> Al poniente del poblado de Juárez al norte del Río Sabinas.</p> <p><i>Huizachal:</i> En las márgenes del Río Sabinas, aguas abajo de la Presa Venustiano Carranza en las márgenes del Río Salado.</p> <p><i>Matorral Desértico Micrófilo:</i> En todo el valle que cubre el área de estudio, presentándose en asociación con Matorral Espinoso Tamaulipeco y Pastizal.</p> <p><i>Matorral Desértico Rosetófilo:</i> Sobre las lomas bajas de las lutitas areniscas en múltiples pequeños manchones dentro del Matorral Desértico Micrófilo y sobre la Sierra de la Laja.</p> <p><i>Matorral Espinoso Tamaulipeco:</i> En todo el valle que cubre el área de estudio, presentándose en asociación con Matorral Desértico Micrófilo y Pastizal.</p> <p><i>Pastizal:</i> En pequeñas áreas distribuidas a todo lo largo de la parte poniente del área de estudio, intercalado con el Matorral Espinoso Tamaulipeco.</p> <p><i>Vegetación Halófila:</i> En una pequeña sección a las márgenes del Arroyo del Gato.</p> <p><i>Vegetación Riparia:</i> <b>No se encuentra presente</b> en las márgenes del Río Sabinas ni del Río Salado de los Nadadores.</p>
Potencial forestal	<p><i>Producción no maderable:</i> En toda el área de estudio.</p> <p><i>Otros usos:</i> en áreas cercanas a los núcleos de población.</p>
Aptitud agrícola de temporal	<p><i>Moderada a sin aptitud:</i> En toda el área de estudio.</p>
Clima	<p><i>BSoh(x') 35 %:</i> 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.</p> <p><i>BSo(h')(x') 14 %:</i> Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18 °C; lluvias entre verano e invierno mayores a 18% anual.</p>

Proyecto

“San Patricio”

Ordenamiento	Proyecto “San Patricio”
Erosión potencial eólica	<i>Ligera a Sin Erosión:</i> En toda el área de estudio.
Erosión potencial hídrica	<i>Ligera:</i> En toda el área de estudio.
Índice de desertificación	<i>Muy severo físico social severo biológico:</i> En la parte norte del área de estudio. <i>Muy severo biológico social severo físico:</i> En la parte central del área de estudio.
Áreas naturales protegidas	El Área de Protección de Recursos Naturales denominada “ <b>Zona Protectora Forestal y de Repoblación de la Cuenca del Río Sabinas Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 04 Don Martín</b> ” cruza la parte superior del área de estudio, completamente fuera de las áreas de proyecto.
Regiones Terrestres Prioritarias para la Conservación	Casi toda el área de estudio se localiza dentro de la <b>RTP-152</b> Cuenca del Río Sabinas.
Regiones Hidrológicas Prioritarias para la Conservación	El área de estudio en la esquina inferior poniente es cruzada por la <b>RHP-050</b> Río Salado de los Nadadores.
Área de Importancia para la Conservación de las Aves	En la parte media oriente del área de estudio se localizan los límites de la <b>AICA-66</b> Presa Venustiano Carranza.
Índice de marginación	<i>Bajo:</i> En toda el área de estudio.
Niveles de bienestar	<i>Alto:</i> En el municipio de Progreso, Coahuila <i>Medio:</i> En el municipio de Juárez, Coahuila.
Taza de participación de población económicamente activa	<i>45-52 %:</i> En el municipio de Juárez, Coahuila. <i>37-40%:</i> En el municipio de Progreso, Coahuila.

El proyecto de exploración y extracción de carbón mineral denominado “**San Patricio**” se desarrollara de conformidad con estos criterios.



### ***III.2.- Planes y Programas de Desarrollo Urbano***

El Proyecto de exploración y extracción de carbón mineral “**San Patricio**” se desarrollara fuera de los límites establecidos en cualquiera de los Planes Directores de Desarrollo Urbano de los municipios de Progreso y Juárez en el Estado de Coahuila.





### III.3.-Regiones Prioritarias para la Conservación

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (**CONABIO**) ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias) **RTP**, marino (regiones prioritarias marinas) **RPM** y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias) **RHP** mediante talleres con especialistas (expertos de la comunidad científica nacional), que definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos.

Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México. **Sin embargo, dicha Regionalización no tiene un peso jurídico legal**, tal como ocurre con las **ANP** (administradas por la **CONANP**), si bien muchos de los áreas prioritarias tienen relación o ingerencia con éstas Áreas Naturales Protegidas, en realidad lo que pretender es despertar el interés y la atención de las personas involucradas en programas de conservación y restauración, quizá con impactos a futuro para el establecimiento de programas y ampliación o establecimiento de nuevos sitios protegidos también por sistemas jurídicos legales.

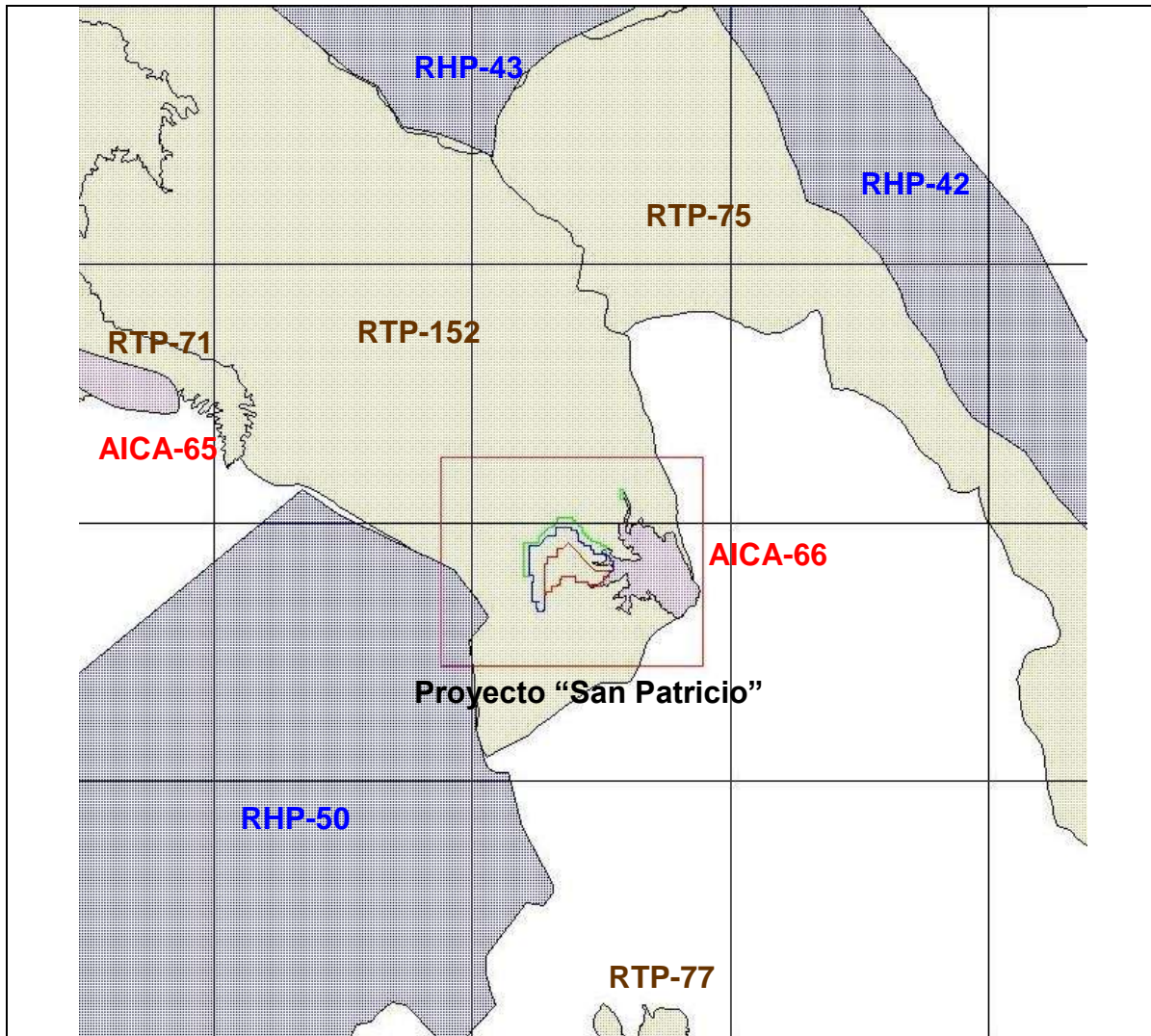
De este modo los datos en los documentos de referencia de cada una de las regiones hacen alusión al conocimiento personal de las áreas por algunos especialistas, no a estudios de campo o análisis técnicos. Su definición espacial se realizó empleando cartografía escalas 1:4,000,000 y 1:1,000,000 escalas de uso general debido a su baja definición de rasgos característicos del territorio, por lo que los atributos y características aludidas en las fichas de información técnica específica de cada una de las regiones hace referencia a rasgos generales del territorio, a información bibliográfica sin que se cite la existencia de trabajos de verificación de campo a dicha información.

Por lo todo lo anterior el presente estudio de impacto ambiental cita la existencia de diferentes regiones que inciden o son aledañas al área del estudio, tal y como se muestra en el siguiente croquis; únicamente como referencia territorial y por la existencia de comunidades de flora y fauna que requieren atención al considerar las medidas de prevención y mitigación de impactos que se proponen en esta MIA-mr, en especial la **RTP-152 Cuenca del Río Sabinas** que es la única que incide sobre las áreas de proyecto, así como la **RHP-50 Río Salado de los Nadadores** y la **AICA-66 Presa Venustiano Carranza** por su proximidad al proyecto e incidencia sobre el área de estudio; sin que por ello el proyecto se vincule a la observancia de





las medidas referidas en las fichas técnicas de las regiones al ser consideradas estas, como ya se menciona anteriormente, carentes de peso jurídico legal.



Regiones Prioritarias para la Biodiversidad

Clave	Región Prioritaria	Distancia al Área de Estudio
RHP-42	Río Bravo-Internacional	84 km
RHP-43	Río Bravo-Piedras Negras	78 km
RHP-50	Río Salado de los Nadadores	14 km
AICA-65	Nacimiento Río Sabinas-Sureste Sierra de Santa Rosa	80 km
AICA-66	Presa Venustiano Carranza	5 km
RTP-71	Sierras La Encantada-Santa Rosa	65 km
RTP-75	Matorral Tamaulipeco del bajo Río Bravo	46 km
RTP-77	Sierra de Bustamante	90 km
RTP-152	Cuenca del Río Sabinas	1 km



### III.3.1.-Regiones Terrestres Prioritarias

#### III.3.1.1.-RTP-152 Cuenca del Río Sabinas

##### A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

**Coordenadas extremas:** Latitud N: 27° 09' 18" a 28° 57' 58"

Longitud W: 100° 35' 33" a 102° 23' 53"

**Entidades:** Coahuila, Nuevo León.

**Municipios:** Múzquiz, Coah; Zaragoza, Coah; Morelos, Coah; San Juan de Sabinas, Coah; Sabinas, Coah; Allende, Coah; Villa Unión, Coah; Juárez, Coah; Progreso, Coah; Lampazos de Naranjo, NL

**Localidades de referencia (2000):**

Sabinas, Coah (47,578 habs), Nueva Rosita, Coah (36,974 habs), Melchor Múzquiz, Coah (32,094 habs), Palau, Coah (16,080 habs), Minas de Barroterán, Coah (8,068 habs)

##### B. SUPERFICIE

**Superficie:** 10,181 km<sup>2</sup>

**Valor para la conservación:** 3 (mayor a 1,000 km<sup>2</sup>)

##### C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La vegetación de esta región forma parte de una amplia ecotonía entre el matorral tamaulipeco característico de la Planicie Costera del Noreste con infiltraciones de elementos de la vegetación del Desierto Chihuahuense en el Altiplano Mexicano, lo que resulta determinante para el intercambio genético entre regiones prioritarias para la biodiversidad de México y ANP de Estados Unidos, al fungir como el principal corredor biológico entre ellas. La especie típica del área es el sabino (*Taxodium mucronatum*), que alcanza grandes dimensiones; asociado se encuentra el álamo sicómoro (*Platanus glabrata*), el nogal (*Carya illinoensis*), el sauce (*Salix goodingii*), y *Cephalantus occidentalis*. La región posee numerosas áreas importantes de arribo de aves acuáticas migratorias, en su traslado por la ruta del Centro. Además es zona de reproducción de aves como *Vireo atricapillus*. Los humedales de la región albergan unas de las concentraciones más importantes de la grulla *Grus canadensis* con quince mil individuos aproximadamente y el ganso *Anser albifrons* con alrededor de diez mil. La planta *Yucca coahuilenses* es endémica de la región así como los reptiles *Apalone spinifera emoryi*, *Uta stansburiana stejnegeri*, *Tantilla gracilis* y el mamífero *Vulpes velox zinseri*.

El Río Sabinas es un icono del estado de Coahuila considerando su gran importancia ecológica y económica, determinada por sus características propias, como es el tratarse de uno de los pocos ríos con caudal abundante y gran extensión en el estado. Recientemente,





la fragmentación de sus ecosistemas está provocando un aislamiento de las especies, alterando procesos evolutivos. Por otra parte la acumulación de agua en los aprovechamientos mineros ha interrumpido el flujo natural subterráneo y superficial del líquido hacia el Río Sabinas.

#### D. ASPECTOS CLIMÁTICOS

##### Tipo(s) de clima:

**BS1hw 39 %:** 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% a 10.2% anual.

**BSoh(x') 35 %:** 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.

**BSoh(h')(x') 14 %:** Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18 °C; lluvias entre verano e invierno mayores a 18% anual.

**BSohw 11%:** 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% a 10.2% anual.

#### E. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

**Geofomas:** Llanura (47% del área), lomerío (3%), bajada (10%), sierra (26%), valle (12%) y laguna (2%, representada por la presa Don Martín)

##### Unidades de suelo y porcentaje de superficie:

Calcisol háplico CLh (Clasificación FAO-Unesco,1989) 33 %: Suelo con acumulación muy importante de carbonato de calcio y 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 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.

Vertisol éútrico VRe (Clasificación FAO-Unesco,1989) 29 %: Suelo con una alta proporción de arcilla (más de 30%) al menos hasta 50 cm de profundidad; desarrolla fisuras de hasta un cm de ancho. El subtipo éútrico tiene un grado de saturación de 50% como mínimo, por lo menos en una profundidad comprendida entre 20 y 50 cm a partir de la superficie y carece de un horizonte cálcico (de concentración de carbonato de calcio) o gípsico (concentración de yeso).

Leptosol cálcico LPc (Clasificación FAO-Unesco,1989) 24 %: Suelo poco profundo y pegajoso que se presenta sobre calizas. Posee una capa superficial muy fértil. Es generalmente arcilloso.

Regosol calcárico RGc (Clasificación FAO-Unesco,1989) 14 %: Suelo poco desarrollado sin capas diferenciadas. Es rico en cal y es el más fértil de los regosoles.

## F. ASPECTOS BIÓTICOS

**Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación:** 3 (alto)

Florísticamente, el área abarca parte de las provincias florísticas de la Altiplanicie y de la Planicie Costera del Noreste, ambas pertenecientes a la región Xerofítica Mexicana. La vegetación del área forma parte de una amplia ecotonía entre el matorral tamaulipeco característico de la planicie costera del noreste con infiltraciones de elementos de la vegetación del desierto chihuahuense en el altiplano mexicano.

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

**Matorral espinoso 29 %:**

Vegetación arbustiva espinosa y caducifolia la mayor tamaulipeco parte del año

**Matorral desértico 20%:**

Vegetación arbustiva de hojas pequeñas, generalmente micrófilo en zonas aluviales.

**Pastizal natural 13 %:**

Comunidad de gramíneas que se establece naturalmente por efectos del clima, tipo de suelo y biota en general.

**Matorral desértico 13 %:**

Vegetación con predominio de arbustos espinosos con rosetófilo hojas en forma de roseta que crecen en suelos sedimentarios en el piedemonte. Generalmente hay una importante presencia de cactáceas.

**Otros 25 %:**

**Valor para la conservación:**

**Integridad ecológica funcional:** 4 (alto)

Presenta un buen grado de conservación de la vegetación natural.

**Función como corredor biológico:** 3 (alto)

Constituye el ambiente de valle de las regiones prioritarias montañas aledañas, así como importante corredor con dos áreas de importancia para la conservación de las aves y el Big Bend National Park en Estados Unidos. El área posee numerosas áreas importantes de arribo de aves acuáticas migratorias, en su traslado por la ruta del Centro .

**Fenómenos naturales extraordinarios:** 3 (muy importante)

Es zona de reproducción de aves como *Vireo atricapillus*. Los humedales del Río Sabinas, son considerados como un sitio de alta prioridad de conservación a nivel nacional e internacional, caracterizados por bosques milenarios de sabinos (*Taxodium mucronatum*) considerados como los árboles representativos de México. Esta zona alberga un total de 652 especies de plantas y animales con endemismos característicos, por lo que se le considera como un sector de alta diversidad para un ambiente árido. Estos humedales albergan unas de las concentraciones más importantes de grulla (*Grus canadensis*) y pato (*Anser albifrons*).

**Presencia de endemismos:** 3 (Alto)

La región constituye un centro de endemismos y especies de distribución restringida, siendo esta una zona una transición entre los reinos neártico y neotropical. La planta *Trichocoronis rivularis* es endémica del Río Bravo y algunas porciones del sur de Texas. La planta *Yucca coahuilenses* es endémica de la región, así como los reptiles *Apalone spinifera emoryi*, *Uta stansburiana stejnegeri*, *Tantilla gracilis* y el mamífero *Vulpes velox zinseri*.

**Riqueza específica:** 3 (alto)

Once tipos de vegetación diferente; además, esta zona alberga un total de 652 especies de plantas y animales con endemismos característicos, por lo que se le considera como un sector de alta diversidad para un ambiente árido.

**Función como centro de origen y diversificación natural:** 0 (no se conoce)

Información no disponible.

## G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

### Problemática ambiental:

Extracción de material pétreo del cauce del río. También las actividades ligadas de manera directa con la explotación de los recursos minerales, como el aprovechamiento del carbón mineral y la fluorita traen por efectos la destrucción del suelo en grandes áreas, la interrupción del flujo natural de las aguas subterráneas y superficiales, así como la contaminación de éstas. Además, existe la extracción de madera, el control de depredadores (oso y puma) y la caza furtiva. Cabe mencionar la contaminación del río Sabinas por los sistemas de drenaje municipales de la región.

### Valor para la conservación:

**Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles:** 0 (no se conoce)

Información no disponible, aunque puede realizarse la importancia de especies de interés cinético.

**Pérdida de superficie original:** 1 (bajo)

Grandes áreas en buen estado de conservación. Información recabada por el Instituto Coahuilense de Ecología nos indica menos de 15% de pérdida de superficie original.

**Nivel de fragmentación de la región:** 1 (bajo)

Las riberas de los ríos San Juan, Álamos y Sabinas funcionan como un importante corredor, pero aún así, aledañas a éstas, se encuentran áreas fragmentadas, correspondientes principalmente a agricultura en sus diferentes variantes, así como la implantación de pastizales para fines ganaderos que afectan el desplazamiento de especies. Este fenómeno se observa de manera marcada y dirigida cerca de las áreas urbanas mayores, pero en las partes altas se observan grados de fragmentación bajos, lo que nos permite aún un desplazamiento considerable de las especies.

**Cambios en la densidad poblacional:** 1 (estable)

En cuanto a los aspectos demográficos, el área de estudio se caracteriza por concentrar su población en el 1% de su superficie (aproximadamente 94% de la población vive en los centros urbanos). Las tasas de crecimiento poblacional de la zona son menores a los estándares estatales y nacionales.

**Presión sobre especies clave:** 2 (medio)

Extracciones irregulares de depredadores, principalmente de osos, pumas, así como de venado cola blanca e impactos sobre otros grupos, como el caso de la víbora de cascabel *Crotalus atrox*.

**Concentración de especies en riesgo:** 3 (alto)

Cactáceas, especies endémicas, oso negro y demás especies en algún *status* de protección (63 registradas).

**Prácticas de manejo inadecuado:** 2 (medio)

La superficie de algunos ejidos y ranchos ha sido sobrepastoreada. Además, cabe mencionar el caso de las extracciones mineras a cielo abierto para la obtención de carbón mineral, lo que provoca la destrucción de grandes áreas naturales.

## H. CONSERVACIÓN

**Valor para la conservación:**

**Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado:** 2 (medio)

Ranchos ganaderos y cinegéticos bien manejados, así como las partes más agrestes e inaccesibles de las sierras.

**Importancia de los servicios ambientales:** 3 (alto)

Fuente de agua para el consumo y para el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias, regulación de la temperatura de la región, obtención de forrajes para el ganado, captación de agua de la cuenca, belleza escénica para el desarrollo de actividades recreativas,



obtención de leña para postería y combustible. Sustento económico histórico del desarrollo de la región.

**Presencia de grupos organizados:** 3 (alto)

Instituto Coahuilense de Ecología; Universidad Autónoma de Nuevo León; Consejo Ecológico de Participación Ciudadana de la Región Carbonífera A.C.; Consejo Ecológico de Múzquiz, A.C.; Comité Técnico para la Conservación del Río Sabinas; Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y los gobiernos municipales de la región.

**Políticas de conservación:**

Actualmente se desarrollan programas de conservación en la cuenca por parte del Instituto Coahuilense de Ecología del Gobierno del Estado, apoyado por organismos como el Consejo Ecológico de Participación Ciudadana de la Región Carbonífera A.C. y el Consejo Ecológico de Múzquiz A.C. Estos programas de conservación siguen las líneas de educación ambiental, protección y vigilancia, regulación de la recreación, restauración de suelos y reforestación, investigación y monitoreo de la biodiversidad, así como gestión y concertación entre los sectores involucrados. Estos programas de conservación y desarrollo son sustentados por las siguientes instituciones:

Instituto Coahuilense de Ecología del Gobierno del Estado; el United States Fish and Wildlife Service; la Universidad Autónoma de Nuevo León; la Conafor; la Sedesol; IMJUVE; ICOJUVE; Sagarpa; Voluntariado de Coahuila y PACMYC, así como donaciones en efectivo y especie de empresas regionales y gobiernos municipales.

**Conocimiento:**

Se cuenta con un plan general de manejo para la zona, sustentado por el Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza y la Semarnat. Además, se dispone de un sistema de información geográfica para toda el área y actualmente se está desarrollando un sistema de monitoreo de la biodiversidad más puntual, así como planes de manejo específicos para las microcuencas.

**Información:**

Especialistas:

Biól. Adrián Varela Echavarría (Instituto Coahuilense de Ecología)

Biól. José Juan Flores Maldonado (Instituto Coahuilense de Ecología)

Biól. Claudia Ramos Silva (Instituto Coahuilense de Ecología)

Biól. Antonio Hernández Ramírez (Instituto Coahuilense de Ecología)

I.A.Z. Hilario Hernández Pérez (Instituto Coahuilense de Ecología)

T.F. Francisco Aguillón Hernández (Instituto Coahuilense de Ecología)

**I. METODOLOGÍA DE DELIMITACIÓN DE LA RTP-152**

El límite de esta región se definió en consideración de los linderos de los polígonos previos de las regiones terrestres prioritarias 071-Sierras



La Encantada-Santa Rosa, 072-Sierra Maderas del Carmen, 073-Sierra El Burro-río San Rodrigo, 074-Cinco Manantiales y 075-Matorral tamaulipeco del bajo Río Bravo. El límite norte se adaptó a la divisoria de las subcuencas Río de la Costura y Río Conchos, mientras que al sur, se ajustó al de la subcuenca Río Sabinas hasta la convergencia con las RTP 071 y 075.

### III.3.1.2.-Análisis de la RTP-152 Cuenca del Río Sabinas

La ficha de información técnica específica de la **CONABIO** para esta RTP reporta como problemática ambiental:

- a).-La extracción de material pétreo del cauce del río.
- b).-Las actividades ligadas de manera directa con la explotación de los recursos minerales, como el aprovechamiento del carbón mineral y la fluorita por efecto de la destrucción del suelo en grandes áreas, *la interrupción del flujo natural de las aguas subterráneas y superficiales, así como la contaminación de éstas.*
- c).-La extracción de madera.
- d).-El control de depredadores (oso y puma) y la caza furtiva.
- e).-La contaminación del Río Sabinas por los sistemas de drenaje municipales de la región.

#### **A ese respecto podemos establecer que el proyecto:**

**1º.**-No contempla la extracción de material pétreo del cauce del río, ni la explotación de fluorita, ya que como lo establece el inciso **II.1.1.2.- Naturaleza de este proyecto**, solamente contempla la extracción de carbón mineral.

**2º.**-Con relación a la interrupción del flujo natural de las aguas subterráneas y/o superficiales del Río Sabinas o sus afluentes, el proyecto contempla zonas de fragilidad en su componente red hidrológico de las cual se excluyen los ramales tributarios del Río Salado de los Nadadores que son los escurrimientos superficiales de los Arroyos El Gato, El Barril y Pánuco que se encuentran dentro de la RTP y que atraviesan las zonas I-2, II-1 y III-1; así como el mismo Río Salado de los Nadadores, en una franja de 300m al margen de su cauce.



3º.-Si bien la explotación de los yacimientos de carbón genera la Contaminación del suelo y la Alteración de patrones naturales de corrientes subterráneas estos efectos están evaluados como parte del Manifiesto de Impacto Ambiental mismo que considera dichos impactos como compatible y moderados respectivamente.

4º.-Con relación a la flora y fauna característica del Río Sabinas a la que hace referencia el documento descriptivo de la RTP como ya se menciona el cauce del Río Sabinas se encuentra fuera de las área del proyecto, por lo que quedan fuera de posibles daños las comunidades vegetales de galería compuestas por el sabino (*Taxodium mucronatum*), el álamo sicómoro (*Platanus glabrata*), el nogal (*Carya illinoensis*), el sauce (*Salix goodingii*), y *Cephalantus occidentales* quedando en resguardo de este modo las zonas de humedales y sus márgenes, que representan parte importante del hábitat de especies migratorias y residentes, las zonas de reproducción de aves listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2001** como *Vireo atricapillus* en peligro de extinción, la grulla *Grus canadensis* bajo estatus de protección especial y el ganso de frente blanca *Anser albifrons*; así como de especies como la Tortuga de casco suave *Apalone spinifera emoryi*, la culebra-ciempies de cabeza plana *Tantilla gracilis* que tienen un estatus de protección especial, además de otras especies no listadas en la norma de referencia, como la lagartija *Uta stansburiana stejnegeri*. Cabe hacer mención que de acuerdo a la misma Norma Oficial citada ninguna de estas especies es endémica del Río Sabinas o la región.

5º.-La medida de exclusión de la zona de fragilidad en su modalidad red hidrológica representa también el respeto de especies terrestres a las que sirve de hábitat las márgenes del Río Sabinas sin que el proyecto represente riesgos para especies como la Tortuga de casco suave *Apalone spinifera emoryi*, la culebra-ciempies de cabeza plana *Tantilla gracilis* que tienen un estatus de protección especial, además de otras especies no listadas por la norma oficial **NOM-059-SEMARNAT-2001** como la lagartija *Uta stansburiana stejnegeri*. Cabe hacer mención que de acuerdo a la misma norma oficial citada ninguna de estas especies es endémica del Río Sabinas o la región.

6º.-Una última especie citada en la ficha técnica específica de la RTP se refiere al zorro del desierto *Vulpes velox Zinder*, esta especie no se encuentra listada en la **NOM-059-SEMARNAT-2001** bajo ningún estatus de protección. Sus hábitat corresponde al matorral xerófilo y no a la vegetación riparia o de galería asociada a las márgenes del Río Sabinas, su distribución es muy amplia se encuentra desde el sur de Canadá hasta el norte de México, (Aranda, 2000)<sup>1</sup>.



<sup>1</sup> Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, México. 212p

Finalmente podemos concluir que en congruencia con los objetivos de la creación de estas regiones prioritarias, el proyecto propone medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales derivados de la construcción y operación del presente proyecto para minimizar los efectos negativos del proyecto en el ambiente, y no afectar la biodiversidad.





### III.3.2.-Regiones Hidrológicas Prioritarias

#### III.3.2.1.-RHP-050 Río Salado de los Nadadores

**Estado(s):** Coahuila      **Extensión:** 9 541.83 km<sup>2</sup>

**Polígono:**                  Latitud 27°36'36" - 26°22'12" N

   Longitud 102°00'00" - 100°51'00" W

**Recursos hídricos principales**

**lénticos:** lago Salinillas, presa Don Martín o Venustiano Carranza

**lóticos:** ríos Salado de los Nadadores, Candela, Sabinas y Monclova, arroyos Aura, Seco y Pájaros Azules, manantiales

**Limnología básica:** Presa Don Martín: superficie del embalse 19 800 ha; la presa ha sido impactada por problemas de ensalitramiento, reducción del agua circulante y la introducción de especies exóticas.

**Geología/Edafología:** entre las sierras La Rata, Pájaros Azules y Hermanas al sur y oeste. Suelos de tipo Regosol, Litosol, Xerosol, Rendzina y Vertisol.

**Características varias:** Clima seco muy cálido con lluvias en verano. Temperatura media anual 20-24°C. Precipitación total anual 300-500 mm.

Principales poblados: Sabinas, Monclova, Villa Juárez

Actividad económica principal: agrícola y minera

Indicadores de calidad de agua: ND

**Biodiversidad:** tipos de vegetación: matorral subinermé, matorral submontano, matorral sarco-crasicaule, matorral espinoso, chaparral, mezquital, pastizal inducido y halófilo. Ictiofauna característica: *Aplodinotus grunniens*, *Astyanax mexicanus*, *Cichlasoma cyanoguttatum*, *Cyprinella rutila*, *C. eximius*, *C. variegatus*, *Dionda diaboli*, *D. episcopa*, *D. melanops*, *Etheostoma grahami*, *Gambusia affinis*, *G. marshi*, *Ictalurus punctatus*, *Lepisosteus osseus*, *Lepomis gulosus*, *L. cyanellus*, *L. macrochirus*, *L. megalotis*, *Lucania parva*, *Macrhybopsis aestivalis*, *Membras martinica*, *Moxostoma congestum*, *Notropis amabilis*, *N. braytoni*, *N. buchanani*, *N. stramineus*, *Percina macrolepida*, *Pimephales promelas*, *P. vigilax*, *Poecilia latipinna*, *P. mexicana*, *Prietella phreatophila*, *Pylodictis olivaris*. Endemismo de peces *Cyprinella proserpina*, *Cyprinella* sp., *C. xanthicara*, *Cyprinodon alvarezii*, *Notropis jemezianus*, *N. saladonis* y del crustáceo *Procambarus (Pennides) suttkusi*, todos amenazados por desecación (bajo nivel de agua) y escurrimientos agrícolas.

**Aspectos económicos:** actividad pesquera y agropecuaria. Recursos de gas y carbón.

**Problemática:**

- Modificación del entorno: sobreexplotación de recursos hídricos.
- Contaminación: por descargas de aguas residuales agropecuarias y urbanas, y desechos sólidos urbanos.
- Uso de recursos: especies introducidas de peces como carpas *Carpoides carpio* y *Cyprinus carpio*, sardinas molleja *Dorosoma cepedianum* y maya *D.*

*petenense*, plateadito *Menidia beryllina*, lobina negra *Micropterus salmoides*, lobina blanca *Morone chrysops*, tilapia azul *Oreochromis aureus*, robalo blanco *Pomoxis annularis*; los crustáceos *Macrobrachium carcinus* y *Procambarus clarkii* y el lirio acuático *Eichhornia crassipes*. Uso de explosivos.

**Conservación:** preocupa la sobreexplotación del recurso hídrico y la deforestación. Falta un inventario biológico, monitoreo y estado actual de grupos biológicos conocidos, estudio de las aguas subterráneas, dinámica poblacional de especies sensibles a alteraciones del entorno, estudios fisicoquímicos. 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 y alimentación de especies migratorias.

**Grupos e instituciones:** Universidad Autónoma de Nuevo León; Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Saltillo; Profauna; Bioconservación, A. C.

### III.3.2.2.-Análisis de la RHP-050 Río Salado de los Nadadores

La ficha de información técnica específica de la **CONABIO** para esta **RHP-050 Río Salado de los Nadadores**, establece que sus principales recursos hídricos de tipo léntico incluyen el lago Salinillas y la presa Don Martín o Venustiano Carranza, pero de acuerdo con el polígono descrito por la **CONABIO**, los deja fuera dado que su superficie solo cubre la cuenca del Río Salado de los Nadadores hasta antes del poblado de Progreso, Coahuila, por lo que podemos establecer que las actividades de este proyecto no incidirán dentro de esta RHP ni generaran sobreexplotación de recursos hídricos o modificaciones de su entorno.

De acuerdo a los datos de CONABIO esta región se ubica en la parte central del estado de Coahuila, la ficha de información técnica correspondiente no específica sus límites territoriales, sin embargo, la poligonal señalada dentro de la mapoteca digital de la misma CONABIO muestra un polígono que aparentemente incluye la cuenca del Río Salado de los Nadadores, esta inicia en la Sierra de la Madera hasta la Sierra de Obayos y bajando hasta la altura del poblado de Progreso, de allí hacia el sur hasta la Sierra la Rata y la parte sur del Sierra la Gloria para cortar hacia el suroeste hasta la sierra de San Marcos y Pinos incluyendo parte del valle de Cuatro Ciénegas.

Como parte de la ficha técnica de la **RHP-050** se cita la siguiente **Problemática:**

- a).-Modificación del entorno: sobreexplotación de recursos hídricos.



b).-Contaminación: por descargas de aguas residuales agropecuarias y urbanas, y desechos sólidos urbanos.

c).-Uso de recursos: especies introducidas de peces como carpas *Carpoides carpio* y *Cyprinus carpio*, sardinas molleja *Dorosoma cepedianum* y maya *D. petenense*, plateadito *Menidia beryllina*, lobina negra *Micropterus salmoides*, lobina blanca *Morone chrysops*, tilapia azul *Oreochromis aureus*, robalo blanco *Pomoxis annularis*; los crustáceos *Macrobrachium carcinus* y *Procambarus clarkii* y el lirio acuático *Eichhornia crassipes*.

d).-Uso de explosivos.

Como se muestra en el croquis anterior las zonas de proyecto se ubican fuera de la región prioritaria, aguas abajo de la misma, por lo que en términos hidrológicos no tiene influencia sobre la RHP y, dado que su superficie solo cubre la cuenca del Río Salado de los Nadadores hasta antes del poblado de Progreso, Coahuila, **podemos establecer que las actividades de este proyecto no incidirán dentro de esta RHP ni generaran sobreexplotación de recursos hídricos o modificaciones de su entorno.**

Otro de los problemas se refiere a la contaminación ocasionada por las poblaciones cercanas, misma que descargan sus drenajes hacia el Río Salado de los Nadadores, donde además se acumula parte de los desechos sólidos domésticos mal manejados que por arrastre del viento o el agua. Al respecto el proyecto no tiene incidencia ya que no incrementara la problemática urbana de aguas residuales así como en los desechos sólidos de tipo doméstico los cuales se tiene programado su manejo y disposición de manera adecuada hacia rellenos sanitarios o depósitos que cumplan con la normativa vigente.





### III.3.3.-Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

#### III.3.3.1.-AICA-66 Presa Venustiano Carranza

ESTADO: COAH

EBAS: ND

RPCM: No está incluida en ninguna RPCM

KEY AREA: ND

SUPERFICIE: 19,997.88

PLAN DE MANEJO: No

Rangos de Altitud de acuerdo con el SIG de CONABIO:

Rango	Superficie ha	%	#de pol	desviación est
200 a 500	19,997.88	100.00%	1	0.00

VEGETACIÓN RZEDOWSKI de acuerdo con el SIG de CONABIO:

Rango	Superficie ha	%	#de pol	desviación est
Mx	20,001.85	100.00%	1	0.00

TENENCIA DE LA TIERRA

EJIDAL

PRIVADA

USO DE LA TIERRA Y COBERTURA

AGRICULTURA 30

GANADERIA 70

AMENAZAS

1 AGRICULTURA

2 GANADERÍA sobrepastoreo

3 EXPLOTACIÓN INADECUADA DE RECURSOS

DESCRIPCIÓN:

Presa construida en la década de los 30's con el objetivo de proporcionar agua para riego. Se encuentra rodeada de matorral xerófilo de mezquites, huizaches, gobernadora y hoja sen y área de pastizales.

JUSTIFICACIÓN:

En el estado de Coahuila es una de las áreas más importantes de arribo de aves acuáticas migratorias en su traslado por la ruta del Centro así como un área de anidación para *Anas diazi*.

VEGETACIÓN:

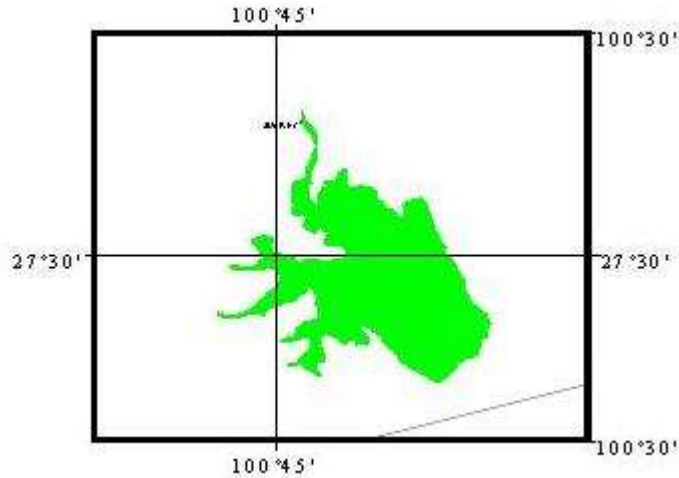
Vegetación Acuática, Pastizal

CATEGORÍAS A LAS QUE APLICA

MEX-1 *Aquila chrysaetos*

MEX-4-D *Anser albifrons, Grus canadensis y patos de la tribu anatini.*





**CATEGORÍA PROPUESTA MEX-4-D**  
**CATEGORÍA FINAL MEX-4-D**

**Especies Presentes**

Especie	Abundancia	Estacionalidad
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	No disponible	Residente de invierno
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	No disponible	Nd
<i>Botaurus lentiginosus</i>	No disponible	Nd
<i>Casmerodius albus</i>	No disponible	Residente
<i>Plegadis chihi</i>	No disponible	Residente de invierno
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	No disponible	Residente de invierno
<i>Anser albifrons</i>	No disponible	Residente de invierno
<i>Grus canadensis</i>	No disponible	Residente de invierno
<i>Anas crecca</i>	No disponible	Residente de invierno
<i>Anas platyrhynchos</i>	No disponible	Residente de invierno
<i>Anas acuta</i>	No disponible	Residente de invierno



Proyecto  
“San Patricio”

<i>Anas discors</i>	No disponible	Residente de invierno
<i>Anas cyanoptera</i>	No disponible	Residente de invierno
<i>Anas clypeata</i>	No disponible	Residente de invierno
<i>Anas americana</i>	No disponible	Residente de invierno
<i>Aythya collaris</i>	No disponible	Residente de invierno
<i>Bucephala albeola</i>	No disponible	Residente de invierno
<i>Lophodytes cucullatus</i>	No disponible	Residente de invierno
<i>Tringa melanoleuca</i>	No disponible	Nd
<i>Anas diazi</i>	No disponible	Residente

### III.3.3.2.-Análisis de la AICA-66 Presa Venustiano Carranza

La ficha de información técnica específica de la **CONABIO** para esta región prioritaria **AICA-66 Presa Venustiano Carranza** establece que sus límites corresponden al embalse de la Presa Venustiano Carranza conocida localmente como Don Martín, en el municipio de Juárez en la parte centro oriente del Estado, esta Presa fue construida en la década de los 30's con el objetivo de proporcionar agua para riego. Se encuentra rodeada de matorral xerófilo de mezquites, huizaches, gobernadora y hojaseñ y área de pastizales.

Así mismo cita como justificación para su inclusión como AICA que el Estado de Coahuila es una de las áreas más importantes de arribo de aves acuáticas migratorias en su traslado por la ruta del Centro así como un área de anidación para *Anas diazi*. La misma ficha técnica reconoce como amenazas a la agricultura, la sobreexplotación ganadera y la explotación inadecuada de recursos.

En relación a esta región prioritaria el proyecto mostrado en el estudio de impacto ambiental prevé la importancia de la conservación de los recursos hidrológicos del área, por ello bajo la premisa de fragilidad ambiental en los componentes Red hidrológica y Flora/Fauna fueron excluidas las áreas del proyecto que inciden sobre ella, por lo que **podemos establecer que las actividades de este proyecto no generaran afectaciones sobre esta AICA** la cual esta considerada una de las áreas más importantes de arribo de aves acuáticas migratorias en su traslado por la ruta del Centro así como un área de anidación para *Anas diazi*.







### **III.4.-Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.**

#### **III.4.1.-Decretos**

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las Áreas Naturales Protegidas. Estas son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no ha sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 46 de la LGEEPA se consideran Áreas Naturales Protegidas: Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Santuarios, Parques y Reservas Estatales y Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población. En el Estado de Coahuila corresponde a porciones terrestres del territorio representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados.

El limite más cercano del Área de Protección de Recursos Naturales denominada **“Zona Protectora Forestal y de Repoblación de la Cuenca del Río Sabinas Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 04 Don Martín”**

Se ubica dentro del área de estudio en las márgenes del Río Sabinas.

El limite más cercano del Área de Protección de Flora y Fauna denominada **“Maderas del Carmen”**

Se ubica a 220 km al noroeste del área de proyecto.

El limite más cercano del Área de Protección de Flora y Fauna denominada **“Cuatrocinegas”**

Se ubica a 108 km al noroeste del área de proyecto.

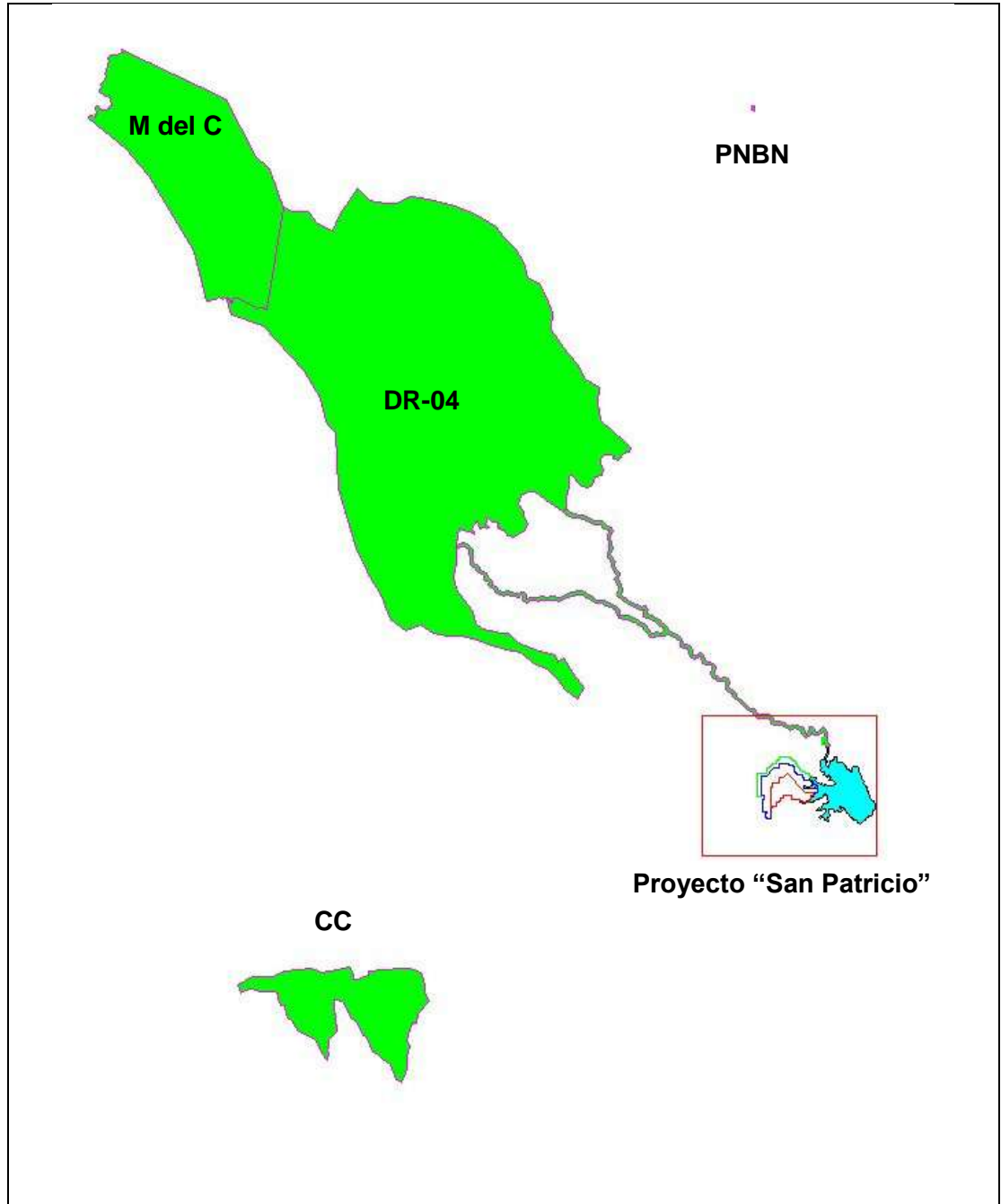
El limite más cercano del Área Protegida del Estado de Coahuila denominado **“Parque Nacional Balneario los Novillos”**

Se ubica a 20 km al norte del área de proyecto.





Proyecto  
"San Patricio"



Áreas Naturales Protegidas	
M del C	Área de Protección de Flora y Fauna denominada " <i>Maderas del Carmen</i> "
CC	Área de Protección de Flora y Fauna denominada " <i>Cuatrocinegas</i> "
PNBN	Área Protegida del Estado de Coahuila denominado " <i>Parque Nacional Balneario los Novillos</i> "
DR04	Área de Protección de Recursos Naturales denominada " <i>Zona Protectora Forestal y de Repoblación de la Cuenca del Río Sabinas Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 04 Don Martín</i> "



Por lo que podemos establecer que conforme a las poligonales establecidas por la CONABIO y que se muestran en el siguiente croquis, las Áreas Naturales Protegidas ubicadas en el Estado de Coahuila de Zaragoza se ubican fuera de las áreas de proyecto y únicamente de manera periférica en el limite norte del área de estudio se localiza el Área de Protección de Recursos Naturales denominada **“Zona Protectora Forestal y de Repoblación de la Cuenca del Río Sabinas Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 04 Don Martín”** sobre el curso y las márgenes del Río Sabinas.





### III.4.2.-Áreas Naturales Protegidas

#### ***“Zona Protectora Forestal y de Repoblación de la Cuenca del Río Sabinas Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 04 Don Martín”***

Desde el 3 de agosto de 1949 en que se publica el Decreto Presidencial de fecha 8 de junio de 1949, en el que considerando importante declarar como zonas protectoras forestales los terrenos cubiertos de arbolado situados en las cuencas hidrológicas pertenecientes a los sistemas nacionales de riego, se declara ***Zona Protectora Forestal y de Repoblación de la Cuenca del Río Sabinas y Álamos alimentadora del Distrito Nacional de Riego 04 Don Martín.***

Posteriormente el Gobierno del Estado de Coahuila emitió en agosto de 1998 una “Propuesta de decreto para declarar el área comprendida 100 metros a ambos lados del Río Sabinas como zona sujeta a conservación ecológica, a partir de que concluya el área federal que establece el nivel máximo de aguas ordinario (NAMO) desde el nacimiento hasta su desembocadura en la presa Venustiano Carranza”; por lo que cuenta con un Plan de Manejo elaborado por el Instituto Coahuilense de Ecología del Gobierno del Estado de Coahuila en coordinación con la Universidad Autónoma de Nuevo León y el apoyo del Consejo Ecológico de Participación Ciudadana de la Región Carbonífera A.C.; el Consejo Ecológico de Múzquiz, A.C. y el Comité Técnico para la Conservación del Río Sabinas.

A fin de dar cumplimiento al artículo séptimo transitorio del Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el día 13 de diciembre de 1996, en el proceso de recategorización de las áreas naturales protegidas que cuentan con una categoría distinta de las que contempla la vigente Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; El 7 de noviembre de 2002 se publica en el **Diario Oficial de la Federación** el ACUERDO por el que se recategorizan como áreas de protección de recursos naturales, los territorios a que se refiere el Decreto Presidencial de fecha 8 de junio de 1949, publicado el 3 de agosto del mismo año.

De acuerdo con el polígono que delimita el perímetro del Área de Protección de Recursos Naturales denominada Zona Protectora Forestal y de Repoblación de la Cuenca del Río Sabinas alimentadora del Distrito Nacional de Riego 04 Don Martín, establecido por la CONABIO, el área de proyecto se encuentra totalmente fuera de ese polígono, por lo cual las actividades del proyecto no inciden ni generan afectaciones dentro del mismo.





No obstante a lo anterior, una revisión del Plan de Manejo del Área de Protección de los Recursos Naturales del Río Sabinas cita que “*En cuanto a problemáticas ecológicas detectadas en la cuenca se encuentran las siguientes:*”

*En la parte norte y oeste de la cuenca los problemas son contaminación por basura, contaminación de ríos y cuerpos de agua y de mantos acuíferos por minas de fluorita, barita y extracciones pétreas. Asimismo, la contaminación por la quema de basura y subproductos de minería. En la parte sur la principal problemática es la contaminación por basura, el sobrepastoreo y los desechos mineros.*

*En la parte central de la cuenca predominan la contaminación por basura y desechos mineros, contaminación por polvos, contaminación de ríos. En esta área la población rural, principalmente la que practica ganadería extensiva y mixta, participa en el impacto ambiental a la cuenca con el sobrepastoreo del ganado, tanto bovino como caprino.*

*En la región centro sur y sur de la cuenca, el 50% de la población de esta área obtienen el agua para uso doméstico directamente del río, para la agricultura y la ganadería. El mal manejo del área de captación de agua de lluvia de la cuenca hidrológica causa algunos daños por azolves e inundaciones en las partes bajas de la misma, al sur en la región de Juárez.*

Esta problemática señalada en el plan de manejo solo se vincula con el proyecto al mencionar problemas con los desechos o residuos de la minería, sin que esto sea específico para la explotación de carbón, ya que cita como principal problema el aprovechamiento de fluorita y barita. El MIA-mr en su capítulo VI establece las Medidas Preventivas y de Mitigación de los impactos ambientales dentro de las que se considera el retiro de desechos y residuos en la etapa de abandono de sitio de exploración tomando como parámetro las especificaciones de la **NOM-120-SEMARNAT-1997** Que establece las especificaciones de protección ambiental **para las actividades de exploración** minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos considerando para ello las siguientes medidas, al mismo tiempo las medidas establecen el manejo de residuos durante la etapa de **Operación y Mantenimiento** tomando como parámetros el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y la norma oficial mexicana **NOM-052-SEMARNAT-2005** Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, estableciendo como medidas:



a).-Se deberá efectuar la recolección manual y el almacenamiento temporal de todos los desechos producto de las actividades de exploración y extracción como son:

- +basura domestica
- +sacos vacíos de bentonita
- +residuos de lodos de barrenación
- +mangueras rotas
- +llantas usadas
- +madera y laminas
- +refacciones usadas
- +tambos vacíos
- +etc.

Se envasaran, almacenaran y enviaran a disposición final de acuerdo con los lineamientos descritos en el procedimiento para el manejo de residuos no peligrosos.

b).- Los residuos peligrosos generados como aceites y filtros usados, producto del mantenimiento en campo de la maquinaria y equipo; se envasaran, almacenaran y enviaran a disposición final de acuerdo con los lineamientos descritos en el *Procedimiento para el manejo de materiales y residuos peligrosos* de la RERCAC.

c).- Aplicar el programa de orden y limpieza a fin de que todas las áreas se mantengan ordenadas y libres de elementos susceptibles de generar contaminación como residuos peligrosos, no peligrosos, basura domestica y desechos de la operación, que generan una imagen negativa del área impidiendo el uniforme desarrollo de la vegetación.

d).- Aplicar el “*Programa de capacitación para Productores de carbón*” de la RERCAC, respecto de:

- +Manejo de materiales y residuos peligrosos.
- +Manejo de residuos no peligrosos.
- +Remediación de suelos contaminados.

Hacia la parte sur de la cuenca donde se ubicaría el proyecto los problemas ambientales que afectan al Río Sabinas son relacionados al mal manejo del agua para consumo humano, animal y la producción agrícola, hechos en los cuales el proyecto no esta relacionado.



### III.5.- Normas Oficiales Mexicanas

En el marco del desarrollo sustentable visto como el proceso evaluable mediante aspectos ambientales, económicos y sociales que se enfocan en el mejoramiento de la calidad de vida y productividad de las personas, la Manifestación de Impacto Ambiental para la elaboración del proyecto de exploración y extracción de carbón mineral denominado “San Patricio” se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

#### III.5.1.-Leyes federales

##### a).-Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:

Entre los artículos aplicables para el desarrollo del proyecto se encuentran los artículos: 3, 28 fracción III y VII, 30, 34 y 35 de la misma Ley.

##### Artículo 3.-define:

**Impacto Ambiental** como *“la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”*.

**Desequilibrio Ecológico** como *“la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos”*

**Manifestación de Impacto Ambiental** como *“el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo”*

**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 que determine el Reglamento *“quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

*III.-Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.*



*VII.-Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.*

**Artículo 30.-***Para obtener la autorización del impacto ambiental, los interesados deberán de presentar ante la secretaria una manifestación del impacto ambiental, la cual debería de contener por lo menos una descripción de los posibles efectos en los ecosistemas así como posibles medidas de mitigación.*

**Artículo 34.-***Una vez que la secretaria reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona.*

**Artículo 35.-***Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaria iniciara el procedimiento de evaluación, para lo cual revisara que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las Normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.*

**b).-Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:**

Uno de los aspectos que se deben de considerar dentro del desarrollo del proyecto es el cambio de utilización para terrenos forestales. Esta Ley y su Reglamento son los instrumentos jurídicos que regulan este cambio, así como el fomento a la conservación, protección, restauración, aprovechamiento, manejo, cultivo y producción de los recursos forestales del país, a fin de propiciar el desarrollo sustentable de la región. De acuerdo con las características propias de este proyecto, no se contempla realizar ningún tipo de aprovechamiento forestal.

Entre las principales disposiciones que se deben atender para llevar a cabo la solicitud de cambio de utilización en terrenos forestales se deben considerar los siguientes artículos: 7 Fracción V, 16 Fracción XX, 117 y 131 de la Ley.

**Artículo 7 Fracción V.-***Para los efectos de esta ley se entenderá por:*

**Cambio de uso del suelo en terreno forestal** como *"la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales"*.





**Aprovechamiento forestal** como *“la extracción realizada en los términos de esta Ley, de los recursos forestales del medio en que se encuentren, incluyendo los maderables y los no maderables”*.

**Artículo 16 Fracción XX.**-*Son atribuciones de la Secretaria de medio ambiente y recursos naturales en materia forestal autorizar por excepción el cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.*

**Artículo 117.**-*La Secretaria sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del consejo estatal forestal y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.*

**Artículo 131.**-*La reforestación que se realice con propósitos de conservación y restauración, las actividades de forestación y las prácticas de agro-silvicultura en terrenos degradados de vocación forestal no requerirán de autorización y solamente estarán sujetas a las normas oficiales mexicanas, en lo referente a no causar un impacto negativo sobre la biodiversidad.*

*Las acciones de reforestación que se lleven a cabo en los terrenos forestales sujetos al aprovechamiento deberán incluirse en el programa de manejo forestal correspondiente. El prestador de servicios técnicos forestales que, en su caso, funja como encargado técnico será responsable solidario junto con el titular, de la ejecución del programa en este aspecto.*

*Los tres órdenes de gobierno impulsarán la reforestación con especies forestales autóctonas o nativas.*

*La norma oficial mexicana definirá las especies de vegetación forestal exótica, que por sus características biológicas afecten los procesos o patrones de distribución de la vegetación forestal nativa en terrenos forestales y preferentemente forestales, cuya autorización esté prohibida.*

*La reforestación o forestación de las áreas taladas será una acción prioritaria en los programas de manejo prediales, zonales o regionales.*

*Para los efectos del presente capítulo, se consideran prioritarias las zonas incendiadas, especialmente las que hayan sufrido incendios reiterados. En*





*los programas de reforestación que promueva y apoye la Comisión se dará énfasis a la demanda y necesidades de campesinos y sociedad; a precisar en cada tipo de reforestación de acuerdo con sus objetivos, especies a plantar y a reproducir en los viveros, metas a lograr especialmente en términos de calidad de la planta y mayor supervivencia en el terreno; así como a establecer un sistema de incentivos para la reforestación y su mantenimiento durante los primeros años sobre bases de evaluación de resultados.*

### **c).-Ley General de Vida Silvestre**

Cabe hacer mención que los artículos 58, 85 y 87 se aplicaran conforme a los resultados que arroje el muestreo de fauna (por las especies enlistadas que pudieran detectarse al momento de realizar un proyecto en particular).

**Artículo 58.-***Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como: en peligros de extinción, amenazados y sujetos a protección especial.*

**Artículo 85.-***Solamente se podrá autorizar el aprovechamiento de ejemplares de especies en riesgo cuando se dé prioridad a la colecta y captura para actividades de restauración, repoblamiento y reintroducción.*

**Artículo 87.-***La autorización para llevar a cabo el aprovechamiento se podrá autorizar a los propietarios o legítimos poseedores de los predios donde se distribuya la vida silvestre con base en el plan de manejo aprobado, en función de los resultados de los estudios de poblaciones o muestreos, en el caso de ejemplares en vida libre o de los inventarios presentados cuando se trate de ejemplares en confinamiento, tomando en consideración además otras informaciones de que disponga la Secretaría, incluida la relativa a los ciclos biológicos.*

### **d).-Ley Minera:**

La Ley Minera y su Reglamento son los instrumentos jurídicos que regulan la exploración, explotación, y beneficio de los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, como es el caso de la extracción de carbón a cielo abierto motivo de este proyecto, donde entre las principales disposiciones que se deben atender para llevar a cabo la extracción de carbón mineral se deben de considerar los siguientes artículos: 2, 4, 10, 20, 27 y 39 de la Ley Minera, los cuales se describen a continuación:





**Artículo 2.-***Se sujetarán a las disposiciones de esta Ley, la exploración, explotación, y beneficio de los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, así como de las salinas formadas directamente por las aguas marinas provenientes de mares actuales, superficial o subterráneamente, de modo natural o artificial y de las sales y subproductos de éstas.*

**Artículo 4.-***Son minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyen depósitos distintos de los componentes de los terrenos los siguientes: El carbón mineral en todas sus variedades y el gas asociado a los yacimientos de éste.*

**Artículo 10.-***La exploración y explotación de los minerales o sustancias materia de esta Ley sólo podrá realizarse por personas físicas de nacionalidad mexicana, ejidos y comunidades agrarias y sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, mediante concesiones mineras otorgadas por la Secretaría. Las concesiones mineras serán de exploración y de explotación.*

**Artículo 20.-***Establece que “Las obras y trabajos de exploración y de explotación en terrenos amparados por asignaciones petroleras sólo podrán ejecutarse con autorización de la Secretaría de Economía, la que solicitará opinión a la Secretaría de Energía para fijar las condiciones técnicas a que se sujetaran dichas obras y trabajos”*

*El formato para la “Solicitud para realizar obras y trabajos de exploración y de explotación en terrenos amparados por asignaciones petroleras” SE-005 se localiza en el Anexo “B”*

**Artículo 27.-***Establece que “los titulares de concesiones de exploración y de explotación, independientemente de la fecha de su otorgamiento, están obligados a:*

*IV.- Sujetarse a las disposiciones generales y a las normas técnicas específicas aplicables a la industria minero-metalúrgica en materia de seguridad en las minas y de equilibrio ecológico y protección al ambiente”.*



### III.5.2.-Reglamentos

#### **a).-Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental:**

Entre los artículos aplicables para el desarrollo del proyecto se encuentran los artículos: 3, 5 fracciones I y O, 9, 11, 13, 14 y 19 del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental.

#### **Artículo 3.-Define:**

**Impacto ambiental acumulativo** como *"el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente"*

**Impacto ambiental sinérgico** como *"aquél que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente"*

**Impacto ambiental residual** como *"el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación"*

**Artículo 5.-Establece que** *"quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

#### **I).-Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación:**

*I.-Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo;*

*II.-Obras de exploración, excluyendo las de prospección gravimétrica, geológica superficial, geoeléctrica, magnetotélúrica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las obras de barrenación, de zanjeo y exposición de rocas, siempre que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicadas fuera de las áreas naturales protegidas, y*

*III.-Beneficio de minerales y disposición final de sus residuos en presas de jales, excluyendo las plantas de beneficio que no utilicen sustancias consideradas como peligrosas y el relleno hidráulico de obras mineras subterráneas.*

**o).-Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:**

*I.-Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;*

*II.-Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas,*

*III.-Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas”*

**Artículo 9.-**Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

**Artículo 11.-**Establece que “las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:



*III.-Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y*

*IV.-Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistema”*

**Artículo 13.-**Establece que “la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

*I.-Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;*

*II.-Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;*

*III.-Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;*

*IV.-Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;*

*V.-Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;*

*VI.-Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;*

*VII.-Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y*

*VIII.-Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.*

**Artículo 14.-**Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

**Artículo 19.-***La solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, sus anexos y, en su caso, la información adicional, deberán presentarse en un disquete al que se acompañarán cuatro tantos impresos de su contenido.*

### **b).-Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**

Entre las principales disposiciones que se deben atender para llevar a cabo la solicitud de cambio de utilización en terrenos forestales se deben considerar los siguientes artículos: 120 a 124 del Reglamento.

**Artículo 120.-***Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:*

*I.-Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;*

*II.-Lugar y fecha;*

*III.-Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y*

*IV.-Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.*

*Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.*

**Artículo 121.-***Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:*

*I.-Usos que se pretendan dar al terreno;*

*II.-Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georeferenciados;*



*III.-Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;*

*IV.-Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;*

*V.-Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;*

*VI.-Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;*

*VII.-Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;*

*VIII.-Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;*

*IX.-Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;*

*X.-Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;*

*XI.-Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;*

*XII.-Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;*

*XIII.-Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;*

*XIV.-Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y*

*XV.-En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.*

**Artículo 122.-***La Secretaría resolverá las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a lo siguiente:*

*I.-La autoridad revisará la solicitud y los documentos presentados y, en su caso, prevendrá al interesado dentro de los quince días hábiles siguientes para que complete la información faltante, la cual deberá presentarse dentro del término de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación;*

*II.-Transcurrido el plazo sin que se desahogue la prevención, se desechará el trámite;*

*III.-La Secretaría enviará copia del expediente integrado al Consejo Estatal Forestal que corresponda, para que emita su opinión dentro del plazo de diez días hábiles siguientes a su recepción;*

*IV.-Transcurrido el plazo a que se refiere la fracción anterior, dentro de los cinco días hábiles siguientes, la Secretaría notificará al interesado de la visita técnica al predio objeto de la solicitud, misma que deberá efectuarse en un plazo de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación, y*

*V.-Realizada la visita técnica, la Secretaría resolverá lo conducente dentro de los quince días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría resuelva la solicitud, se entenderá que la misma es en sentido negativo.*

**Artículo 123.-***La Secretaría otorgará la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento.*

*El trámite será desechado en caso de que el interesado no acredite el depósito a que se refiere el párrafo anterior dentro de los treinta días hábiles siguientes a que surta efectos la notificación.*

*Una vez acreditado el depósito, la Secretaría expedirá la autorización correspondiente dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría otorgue la autorización, ésta se entenderá concedida.*

**Artículo 124.-***El monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales a que se refiere el artículo 118 de la Ley, será determinado por la Secretaría considerando lo siguiente:*



*I.-Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el **Diario Oficial de la Federación** y podrán ser actualizados de forma anual, y*

*II.-El nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el **Diario Oficial de la Federación**. Los recursos que se obtengan por concepto de compensación ambiental serán destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, preferentemente en las entidades federativas en donde se haya autorizado el cambio de uso del suelo. Estas actividades serán realizadas por la Comisión.*





### III.5.3.-Normas Oficiales Mexicanas

El **Instituto Nacional de Ecología**, por conducto de su **Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental**, como resultado de la aplicación del proceso de evaluación de impacto ambiental ha determinado que algunas actividades de competencia federal en materia, pueden ser reguladas mediante Normas Oficiales Mexicanas, como es el caso de la exploración y explotación de minas, actividad que ocasiona impactos significativos para el ambiente y el entorno social, por lo que se debe de realizar en estricto apego a diversos requisitos, especificaciones y procedimientos de protección ambiental, que se establecen en las presentes Normas Oficiales Mexicanas.

Por otra parte el **Artículo 36** de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que *“para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:*

*I.-Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;*

*II.-Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;*

*III.-Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;*

*IV.-Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y*

*V.-Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad”.*



### III.5.3.1.-Factor Suelo

**NOM-052-SEMARNAT-2005:** Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

**NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002:** Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.

**NOM-138-SEMARNAT-2003:** Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

### III.5.3.2.-Factor Agua

**NOM-001- SEMARNAT-1996:** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

### III.5.3.3.-Factor Aire

**NOM-035-SEMARNAT-1993:** Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.

**NOM-081-SEMARNAT-1994:** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

### III.5.3.4.-Factor Flora

**NOM-059-SEMARNAT-2001:** 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.

### III.5.3.5.-Factor Fauna

**NOM-059-SEMARNAT-2001:** 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.



### III.5.3.6.-Factor Socioeconómico

**NOM-002-STPS-2000:** Relativa a las condiciones de seguridad, para la prevención, protección y combate contra incendio en los centros de trabajo.

**NOM-004-STPS-1998:** Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

**NOM-005-STPS-1998:** Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de las sustancias químicas peligrosas.

**NOM-006-STPS-2000:** Manejo y almacenamiento de materiales - condiciones y procedimientos de seguridad.

**NOM-010-STPS-1999:** Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

**NOM-011-STPS-2001:** Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

**NOM-017-STPS-2001:** Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

**NOM-018-STPS-2000:** Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

**NOM-023-STPS-2003:** Trabajos en minas - condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

**NOM-080-STPS-1993:** Higiene industrial-medio ambiente laboral-determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.





### III.6.- Bandos y Reglamentos Municipales

Dado que en los municipios comprendidos dentro del área de estudio del proyecto “San Patricio” no existen Bandos de Buen Gobierno o Reglamentos que den lineamientos respecto de la actividad minera, y considerando que la minería del carbón es una actividad incipiente; para los efectos de este Manifiesto se consideraran de manera supletoria los lineamientos establecidos por lo municipios de Sabinas y Múzquiz Coahuila con respecto a la actividad minera:

#### Municipio de Sabinas, Coahuila:

Según Certificado de Resolución de Acta de Cabildo de fecha 1º de agosto de 2002 localizada en el Anexo “B” de este documento, El profesor Javier Fernández Ortiz, Secretario del Ayuntamiento del Municipio de Sabinas, Coahuila, hace constar y certifica que en el Libro de Actas de Cabildo de este Ayuntamiento, consta el acuerdo aprobado por el H. Cabildo Municipal en Sesión Ordinaria N° 24 celebrada el día 27 de febrero del año 1996, y donde en asuntos generales se tomo el siguiente:

#### Acuerdo

*“Se considera área urbana los predios comprendidos a una distancia de 350 mts de la ultima casa habitación o centro educativo, comprendidos en el municipio de Sabinas y que incluye las áreas urbanas de la cabecera municipal, las Villas de Agujita y Cloete, Puente Negro y Nuevo Barroterán, por lo que no se autorizaran licencias permisos y dictámenes de ningún tipo, para que se desarrollen proyectos mineros, como minas a cielo abierto (tajos), minas de arrastre y los denominados pozos y que las autorizadas por otras administraciones deberán suspender definitivamente la continuidad de sus proyectos”*

#### Municipio de Múzquiz, Coahuila:

Según oficio s/n de fecha 24 de febrero de 2004 localizada en el Anexo “B” de este documento, En Sesión de Cabildo de fecha 19 de febrero de 2004 se estableció el siguiente:

#### Acuerdo

*“En atención al problema social que se ha venido suscitando en la población de Barroterán de este municipio referente a las manifestaciones de la comunidad por la explotación de minas y pozos de carbón cercanos a la población y al riesgo que ello implica para las familias que tienen sus*







*viviendas contiguas a los mencionados lugares de explotación, se ha considerado necesario determinar el área urbana relativa a todas las poblaciones minerales para que de acuerdo a lo dispuesto por el artículo 20 de la Ley Minera, el municipio tenga que autorizar las obras y trabajos de exploración y de explotación dentro de las poblaciones, canales, vías generales de comunicación y otras obras públicas de carácter municipal.-*

*En tal sentido y de acuerdo al estudio realizado por esta administración municipales pone a consideración de este honorable cabildo para su resolución en su caso, la siguiente propuesta:*

*-Se declaran áreas urbanas los predios comprendidos dentro de un radio de trescientos cincuenta metros lineales tomados a partir de la última casa habitación o centro educativo que se localice en las poblaciones minerales de Palaú, La Cuchilla, Rancherías, Las Esperanzas, Minas de Barroterán, Estación Barroterán y la Florida, todas ellas jurisdicción de este Municipio, no se permitirá la realización de obras y trabajos de exploración y de explotación dentro de las poblaciones, canales, vías generales de comunicación y otras obras públicas de carácter municipal, que se deriven en el desarrollo de proyectos mineros tales como Minas a cielo abierto conocidas como Tajos, Minas de arrastre y los denominados Pozos. Al efecto gírense comunicaciones a los concesionarios y contratistas ya sean personas físicas o morales que se encuentren realizando cualquiera de las actividades a que se refiere este Acuerdo dentro de las mencionadas áreas, para el cumplimiento del mismo.-*

*La propuesta anterior se sometió a votación y fue aprobada en forma unánime”*





# Manifestación de Impacto Ambiental

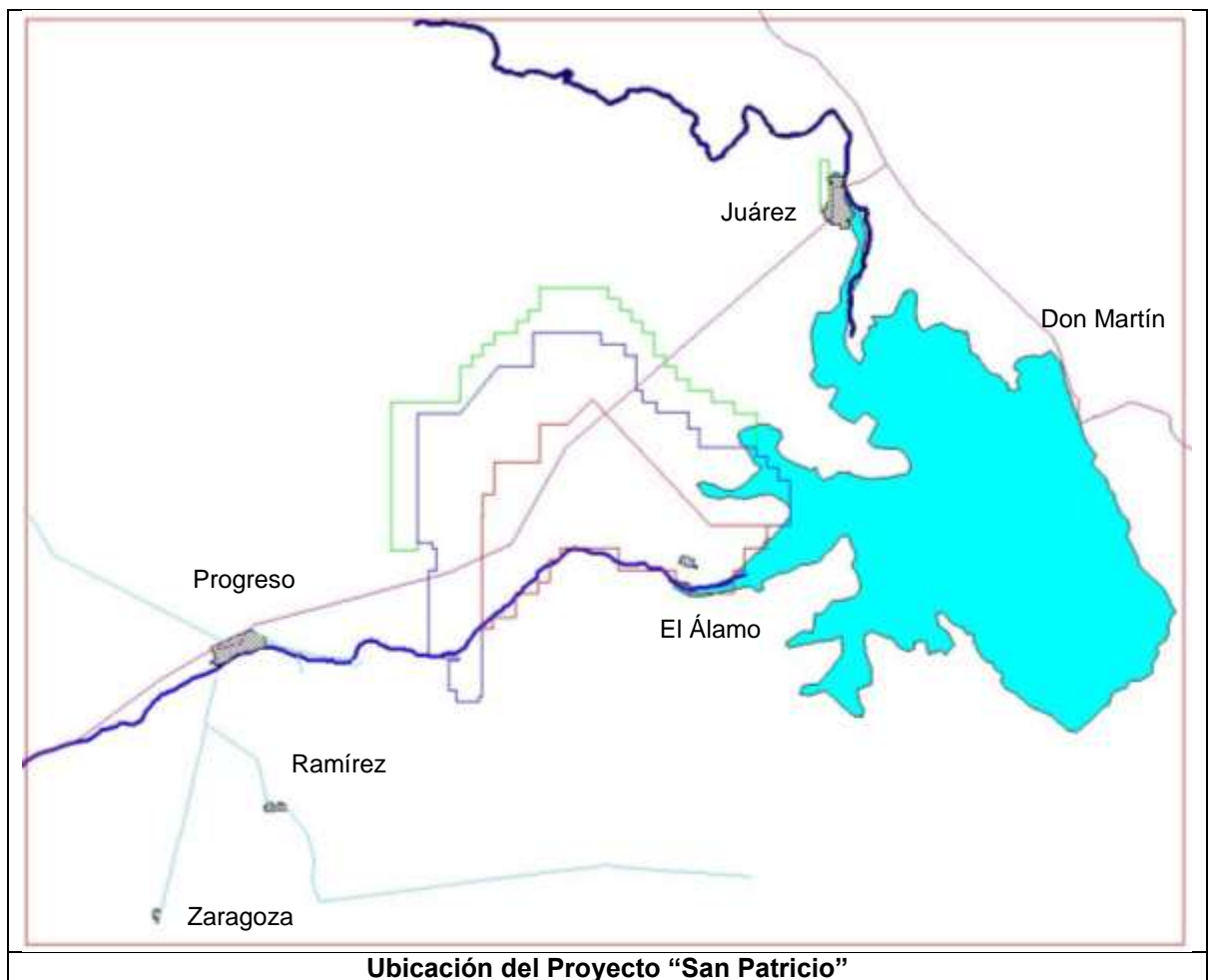
*Modalidad regional*

## IV.-Descripción del sistema ambiental y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.



#### IV.1.-Delimitación del área de estudio.

El área de estudio del Proyecto “San Patricio” cubre una superficie de 204,349.8 hectáreas y se localiza en el gran valle que se extiende al noreste de la Sierra de Pájaros Azules y al norte de la Mesa de Cartujanos; cubre la Presa Venustiano Carranza o de Don Martín por el oriente y El Cerro del Barril, la Loma del Quiotal y Loma de Metatosa por el norte, y el Cerro de Agua Dulce en su extremo nor-occidental, tal y como se muestra en las fotos F-01 a F-06 del Anexo Fotografico “Caracterización del área de estudio” localizado en el Anexo “B”; comprendiendo parte de las zonas rurales de los municipios de Juárez y Progreso en el Estado de Coahuila y solo una pequeña porción del Municipio de Lampazos de Naranjo en el Estado de Nuevo León en el extremo sur-este del área de estudio (6,233 has equivalente al 3.05% del área de estudio); sus principales centros de población son Progreso y Juárez, además de otros pequeños núcleos de población como Don Martín, Ejido Ramírez y El Álamo, conforme al siguiente croquis:





Proyecto

“San Patricio”

El proyecto contempla la exploración y extracción de carbón mineral de 16,817.5996 hectáreas distribuidas en 11 concesiones mineras y donde como resultado de la exclusión de las zonas minadas con anterioridad, los cauces y zonas federales de arroyos, 300 m de margen en torno al Río Salado de los Nadadores y zonas de Alta y Muy Alta fragilidad para los componentes población, hidrología y flora/fauna; las zonas de proyecto quedan divididas en las siguientes sub-zonas de proyecto finales para el desarrollo del proyecto, donde se pueden determinar 30,500,444 tns de carbón mineral como reservas probables explotables de acuerdo con la siguiente tabla:

Zona	Sub-Zona	Área a explorar	Área explotable	Carbón explotable
Zona I-1	Sub-Zona I-1-1	37.4400	0	0
Zona I-2	Sub-Zona I-2-1	221.9090	0	0
	Sub-Zona I-2-2	492.1700		
	Sub-Zona I-2-3	564.5830		
	Sub-Zona I-2-4	1,239.4900		
	Sub-Zona I-2-5	24.3250		
	Sub-Zona I-2-6	210.4980		
Zona II-1	Sub-Zona II-1-1	281.2110	2,388.8192	30,500,444
	Sub-Zona II-1-2	1,541.1790		
	Sub-Zona II-1-3	1,349.5630		
	Sub-Zona II-1-4	1,903.1380		
	Sub-Zona II-1-5	8.4600		
	Sub-Zona II-1-6	82.9480		
	Sub-Zona II-1-7	346.5130		
	Sub-Zona II-1-8	459.0360		
Zona III-1	Sub-Zona III-1-1	1,218.8921	0	0
	Sub-Zona III-1-2	2,853.5480		
	Sub-Zona III-1-3	144.9480		
		<b>12,979.8511</b>	<b>2,388.8192</b>	<b>30,500,444</b>

Por lo que de manera regional el área de estudio considerara las características de la cuenca de San Patricio en la traza de su afloramiento, conforme al plano topográfico y de ubicación de concesiones mineras **P-01** localizado en el Anexo “C”, donde los estudios de reconocimiento y exploración preliminar efectuados por Robeck, Pesquera y Ulloa (1956) y del Consejo de Recursos Minerales (1977) sugieren que la traza del afloramiento de carbón de esta cuenca se encuentra siguiendo un rumbo noroeste-sureste desde El Rancho San Antonio, pasando a un lado de la antigua Hacienda El Álamo y siguiendo hasta bordear con una amplia curva el Cerro de Las Mesillas y doblar hacia el suroeste a la altura del Arroyo El





Ocano donde describe un trayectoria cóncava para después rodear a la Mesa de Cartujanos y tomar con rumbo norte hasta las proximidades del Rancho El Borrego y cruzar el Río Salado de los Nadadores al oriente del poblado de Progreso para finalmente describir una amplia curva a la altura del Rancho Panuco y doblar hacia el sureste en el rancho San Antonio; la cuenca esta conformada por una gran estructura donde las rocas mas jóvenes corresponden a la Formación Escondido, expuestas en las proximidades del Cerro de Las Mesillas, donde su inclinación parece no ser mayor de 8°.

En los años 70`s Hullera Mexicana inicio los primeros intentos de explotación de carbón en esta cuenca dentro del rancho San Antonio en el llamado Tajo “San Antonio I y II” ubicado a un costado de la carretera que une a Progreso con Juárez, y para tal efecto construyo un camino de terracería que iba desde ese punto, cruzando la mencionada carretera y pasando al sur del Cerro del Barril hasta antes de cruzar el Arroyo El Gato y posteriormente siguiendo por su costado norte llegar a entroncar con la carretera federal 57 a la altura del Saúz, los trabajos fueron suspendidos por que este carbón con mayores características térmicas no cubría los requerimientos para su utilización en el coquizado.

A partir del año 2003 fue explorada la sección ubicada al oriente de la carretera estatal que une las poblaciones de Progreso y Juárez en el flanco noroeste del lóbulo norte de la cuenca, posteriormente se inicio la explotación de carbón mineral en esta área mediante el sistema de tajo a cielo abierto dentro de las concesiones mineras denominadas “MupoT” y “Lote El 2000” tal y como se muestra en el Plano **P-10** localizado en el Anexo “C”.





## ***IV.2.-Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.***

### **IV.2.1.-Aspectos abióticos:**

#### ***IV.2.1.1.-Clima.***

El Estado de Coahuila esta situado en su mayor parte, en el oriente de una gran área climática denominada Desierto de Chihuahua o Desierto del Norte de México, esta región se caracteriza por poseer de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por E. García, climas continentales secos y muy secos que van desde los semicálidos, predominantes en los bolsones coahuilenses hasta los templados en las partes mas altas y mas septentrionales. Son tres las áreas en las que puede dividirse al estado por sus climas:

El Centro y Sur, en los que se asocian climas desde los muy secos y secos semicálidos de sus bolsones, hasta los semisecos templados y los templados subhúmedos de las cumbres serranas, con predominancia de climas secos y que coincide con el área de la sierra madre oriental en el Estado.

El Noreste semiseco y seco con influencia marítima notoria, corresponde en general a los terrenos de las Grandes Llanuras de Norteamérica.

El Occidente donde se localiza el área de estudio, tiene un clima muy seco, ya que comprende extensas llanuras desérticas de la Provincia Llanuras de Coahuila y Nuevo León localizada al este de la Sierra Madre Oriental, donde se encuentran terrenos predominantemente llanos y lomeríos suaves, prácticamente por debajo de los 700 m de altitud, y cuyas elevaciones más importantes alcanzan los 1000 m s. n. m. Se encuentran bajo la influencia de climas semisecos y secos, tanto cálidos como semicálidos, con una notable influencia marítima que provoca que la distribución de lluvias no sea típicamente veraniega, sino que un porcentaje relativamente alto de ellas se presente en los meses no estivales.

Los terrenos llanos al oriente del lomerío Peyotes, del poblado de Progreso y la Sierra de Pájaros Azules, así como el norte del bolsón de Candela todos por debajo de los 500 m de altitud están sujetos a un ***clima seco semiarido BSh***, con temperaturas medias anuales de 20° a 22°C y donde y la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 400 a 500 milímetros, con régimen de lluvias en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y escasas en noviembre y diciembre; los vientos predominantes tienen dirección noreste con velocidad de 10 km/hr.





a).-El Clima de la Región Carbonífera

El clima en los municipios de Progreso y Juárez es de subtipos secos muy cálidos y cálidos (Bwhw); la temperatura media anual es de 22 a 24°C y la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 300 a 400 milímetros, con régimen de lluvias en los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y escasas en noviembre y diciembre; los vientos predominantes tienen dirección noroeste con velocidad de 10 km/hr. La frecuencia de heladas es de 0 a 20 días y granizadas de 0 a 1 día.

De acuerdo con García (1973), los climas predominantes en el extremo norte del Estado de Nuevo León son de tipo seco y semiseco, la precipitación anual oscila entre 400 y 600 mm y la temperatura media anual es mayor de 22° C. Para la región nororiental del estado predomina la variante semiseca muy cálida BS0hx'(w)(e') con lluvia escasa en todo el año. Este tipo de clima se extiende dentro de los municipios de Sabinas Hidalgo, Lampazos de Naranjo, Vallecillo, Los Aldama, Higuera, parte de Cerralvo y parte de Villaldama.

En la estación meteorológica de Lampazos de Naranjo (Comisión Nacional del Agua, datos no publicados), situada a 302 m de altitud, la temperatura media anual es de 22.2°C, en 22 años de registro. La temperatura máxima promedio de junio es de 41.0°C y la mínima promedio de enero es de -1.2°C. Temperaturas por debajo de 0°C se presentan entre octubre y marzo. La precipitación total anual es de 398.7 mm, siendo septiembre el mes más lluvioso (92.4 mm) y febrero el más seco (7.7 mm). Las principales lluvias caen entre mayo y septiembre, y entre junio y julio se presenta una corta sequía intraestival. La evaporación total anual es de 2,660.6 mm con la máxima en mayo (480.9 mm) y la mínima en enero (56.4 mm). Los vientos dominantes provienen del noreste y durante el invierno también se presentan vientos fríos procedentes del norte.

Por lo que la distribución de temperaturas y precipitaciones en relación con este clima durante el año, se manifiesta de manera parecida en toda la parte nororiental de Coahuila y norte de Nuevo León, lo que determina que los terrenos que componen esta zona posean en su mayoría, una vegetación de Matorral Desertico Microfilo y Matorral Espinoso Tamaulipeco.





b).-Factores climáticos

Dentro de los factores climáticos a considerar se encuentran la Temperatura, las Precipitaciones y la Evaporación; pero, considerando que no se cuenta con la información específica para cada localidad, se tomo como referencia un promedio general de algunas estaciones de la Región Centro del Estado de Coahuila y norte de Nuevo León, consideradas como aledañas del área de estudio, como son la estación de Juárez y la de Monclova en Coahuila además de Lampazos de Naranjo en Nuevo León.

La temperatura media anual en el área de estudio es de 22.3° C y los valores mínimo y máximo son de 18.8° C en 1976 y 25.0° C en 1945.

Estación	Periodo	Temp. Prom.	Temperatura extrema			
			Baja		Alta	
			Año	° C	Año	° C
Juárez, Coah.	1943-1999	22.5	1997	18.9	1945	25.0
Monclova, Coah.	1952-1999	22.0	1973	19.9	1999	24.1
Lampazos, N.L.	1972-1998	22.2	1976	18.8	1998	23.7

Tabla 1.-Temperatura media anual  
CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.  
Tomado de <http://mapserver.inegi.gob.mx>.

En cuanto a la temperatura media mensual en la zona se tiene como valor mínimo el 6.8° C en el mes de enero de 1973 y como máximo 39.5° C en el mes septiembre de 1945, se complementa la información con temperaturas en años más fríos y más calurosos y promedios mensuales con registros desde el año 1943 hasta 1999.

	Juárez	Promedio	Año mas frío	Año mas caluroso
	1999	1943-1999	1997	1945
Enero	11.6	12.5	9.9	15.5
Febrero	14.6	14.5	11.4	13.0
Marzo	15.9	18.5	14.0	21.3
Abril	21.0	23.5	16.0	24.2
Mayo	23.4	27.5	23.4	28.9
Junio	26.8	29.7	25.7	31.2
Julio	27.2	30.9	27.7	35.8
Agosto	29.4	30.7	28.0	33.2
Septiembre	26.5	27.9	25.8	39.5
Octubre	21.4	23.2	21.0	22.7
Noviembre	18.6	17.5	15.5	20.7
Diciembre	11.6	13.5	8.5	14.2

Tabla 2.-Temperatura media mensual Estación Juárez  
CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.  
Tomado de <http://mapserver.inegi.gob.mx>.



	Monclova 1999	Promedio 1952-1999	Año mas frío 1973	Año mas caluroso 1999
Enero	16.3	12.8	6.8	16.3
Febrero	19.6	15.2	8.2	19.6
Marzo	20.8	18.2	21.3	20.8
Abril	27.0	23.2	20.0	27.0
Mayo	29.1	27.3	26.0	29.1
Junio	28.7	28.3	25.0	28.7
Julio	28.9	29.1	26.5	28.9
Agosto	30.4	29.2	27.3	30.4
Septiembre	27.4	26.1	24.2	27.4
Octubre	22.5	22.4	18.9	22.5
Noviembre	18.9	17.7	21.1	18.9
Diciembre	19.6	14.1	13.4	19.6

Tabla 3.-Temperatura media mensual Estación Monclova  
CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.  
Tomado de <http://mapserver.inegi.gob.mx>.

	Lampazos N.L. 1998	Promedio 1972-1998	Año mas frío 1976	Año mas caluroso 1998
Enero	15.9	12.0	9.0	15.9
Febrero	16.6	14.7	13.3	16.6
Marzo	19.0	19.5	17.3	19.0
Abril	24.0	23.3	23.2	24.0
Mayo	30.6	27.2	23.0	30.6
Junio	33.2	29.6	27.6	33.2
Julio	32.7	30.6	26.6	32.7
Agosto	30.3	30.1	26.3	30.3
Septiembre	27.6	27.2	24.0	27.6
Octubre	23.0	22.2	14.2	23.0
Noviembre	18.3	17.1	11.8	18.3
Diciembre	12.9	13.3	9.7	12.9

Tabla 4.-Temperatura media mensual Estación Lampazos, N. Leon  
CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.  
Tomado de <http://mapserver.inegi.gob.mx>.

La precipitación promedio anual en la región es de 406.73 mm tomando los promedios por estación se tiene que es de 472.1 mm en Juárez, Coahuila; 353.2 mm en la estación climatológica de Monclova, Coahuila y de 394.9 en Lampazos de Naranjo, N. L. Al igual que en el factor temperatura, la información se complementa con precipitaciones promedio y años con mayor y menor precipitación para las mismas localidades de la Región Carbonífera en los Estados de Coahuila y Nuevo León.



**Proyecto**

**“San Patricio”**

Estación	Periodo	Precip. Promedio	Precipitación extrema			
			Seco		Lluvioso	
			Año	mm	Año	mm
Juárez, Coah.	1943-1999	472.1	1987	85.1	1947	2,834.0
Progreso, Coah.	1947-1999	353.2	1956	112.0	1976	728.9
Lampazos, N.L.	1972-1998	394.9	1977	187.0	1976	666.0

Tabla 5.-Precipitación Total Anual  
CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial (mm)  
Tomado de <http://mapserver.inegi.gob.mx>.

	Juárez 1999	Promedio 1943-1999	Año mas seco 1987	Año mas lluvioso 1947
Enero	0.0	18.6	0.0	245.5
Febrero	0.0	14.4	51.0	0.0
Marzo	36.0	11.0	0.7	0.0
Abril	4.0	46.2	1.6	330.5
Mayo	114.0	81.5	2.1	1538.0
Junio	188.0	56.1	6.0	302.0
Julio	46.0	24.5	22.3	0.0
Agosto	65.0	40.3	1.0	173.6
Septiembre	0.0	93.8	0.2	190.0
Octubre	0.6	56.3	0.2	20.2
Noviembre	0.0	17.0	0.0	22.5
Diciembre	0.0	12.8	0.0	12.5

Tabla 6.-Precipitación mensual total Estación Juárez  
CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm  
Tomado de <http://mapserver.inegi.gob.mx>.

	Monclova 1999	Promedio 1947-1999	Año mas seco 1956	Año mas lluvioso 1976
Enero	0.0	16.4	6.0	0.0
Febrero	0.0	12.6	0.8	0.7
Marzo	5.0	7.4	0.1	0.7
Abril	0.2	16.7	8.4	82.5
Mayo	46.7	35.1	22.9	20.8
Junio	182.7	45.5	9.1	21.0
Julio	37.0	3.0	5.1	287.2
Agosto	38.2	40.7	1.1	6.1
Septiembre	21.7	71.0	55.6	30.2
Octubre	6.8	33.6	0.8	65.9
Noviembre	1.6	17.5	2.0	121.8
Diciembre	10.2	13.6	0.1	92.0

Tabla 7.-Precipitación mensual total Estación Monclova  
CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm  
Tomado de <http://mapserver.inegi.gob.mx>.

	Lampazos N.L. 1999	Promedio 1972-1999	Año mas seco 1977	Año mas lluvioso 1976
Enero	0.0	16.0	18.0	11.0
Febrero	0.0	12.2	13.0	0.0
Marzo	34.5	11.7	0.0	0.0
Abril	0.0	27.4	0.0	76.0
Mayo	13.0	37.9	0.0	44.0
Junio	146.5	52.3	0.0	70.0
Julio	58.4	33.7	8.0	219.0
Agosto	54.0	47.1	30.0	0.0
Septiembre	26.5	91.3	13.0	67.0
Octubre	22.0	39.4	104.0	77.0
Noviembre	2.0	14.0	0.0	53.0
Diciembre	15.5	11.9	1.0	49.0

Tabla 8.-Precipitación mensual total Estación Lampazos, N. León  
CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm  
Tomado de <http://mapserver.inegi.gob.mx>.

Intemperismos severos	Frecuencia
Huracanes, ciclones	Esporádica
Heladas	10 a 15 anuales
Nevadas	1 a 3 anuales
Granizadas	Esporádica

#### -Evaporación potencial media anual

La evaporación potencial promedio anual en la región carbonífera obtenida con los datos de las estaciones Múzquiz y Sabinas resultaron ser de 159 mm y 168 mm respectivamente, mediante el método empírico de L. Turc, se determinó la evapotranspiración real promedio anual resultando de 509 mm en la estación Múzquiz y de 448 en la estación Sabinas.

[Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Región Carbonífera, 2002](#)

Mientras que para la región sur-occidental aledaña al área de estudio en Monclova, la evaporación potencial promedio anual es de 236.2 mm con valores mínimos de 212.1 mm en 1968 y máximo de 251.7 mm en 1976. La evaporación se concentra en los meses de abril a agosto con valores mensuales mínimos de 105 mm en enero y máximo de 279 en el mes de julio.

[Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Monclova, 2002](#)

#### **IV.2.1.2.-Aire.**

De acuerdo al movimiento de rotación de la tierra, los movimientos relativos a algún punto fijo sobre ésta, crean sobre los fluidos u objetos en movimiento por efecto de la rotación, una fuerza denominada Coriolis. De tal forma, que el aire que se mueve hacia el ecuador será deflectado hacia la derecha en el Hemisferio Norte y hacia la izquierda en el Hemisferio Sur, resultando en unos vientos superficiales y persistentes del Noreste en la parte ecuatorial del Hemisferio Norte y del Suroeste en la parte ecuatorial del Hemisferio Sur. Esto crea lo que se llama una micro región de alta presión subtropical (cerca de los 30° latitudes norte y sur), en donde el aire que se mueve hacia los polos en niveles altos no va directamente hacia los mismos sino que se defleca hacia el este y subsidie hacia la superficie de la tierra. A ambos lados del ecuador existen celdas de circulación que rotan en direcciones opuestas: el aire superficial se mueve hacia el polo y el aire de niveles altos se mueve hacia los trópicos. Esto provoca un viento oeste persistente en latitudes medias (30°; a 60°;) al norte y sur del ecuador. En latitudes mayores a 60°, existe una tercera celda de circulación con vientos superficiales fluyendo hacia el ecuador y hacia el polo arriba. La fuerza de Coriolis crea generalmente vientos del este sobre estas latitudes altas. Los movimientos de nubes son de este a oeste en las regiones tropicales, mientras que aquellas en latitudes medias se mueven de oeste a este.

El tiempo atmosférico y el clima de latitudes medias esta dominado por el movimiento de los cinturones de vientos oeste en los Hemisferios Norte y Sur. Estas son las regiones donde se encuentran las masas de aire frío originadas en las regiones polares y el aire caliente que haciende de los trópicos. El límite entre estas dos masas de aire sobre la superficie de la tierra define la posición y características de los frentes (frentes fríos, calientes y estacionarios) y determina la posición de la corriente en chorro, que es una corriente de aire de alta velocidad que se mueve de oeste a este, generalmente en paralelo al límite entre las masas de aire. El aire polar denso y frío ocasionalmente se mueve hacia el ecuador arrastrando consigo el limite frontal (frente frío) en la superficie y la corriente en chorro arriba.

Con respecto al patrón de vientos, la Corriente de Chorro de Otoño-Invierno en el norte del país, (Fig. 1), genera influencia desde la región central de Zacatecas hasta la frontera con los Estados Unidos, presentándose de octubre a marzo de forma intensa y persistente como viento de poniente.





Fig. 1.- Corriente de Chorro de Otoño-Invierno en el Norte del país.  
(tomado de <http://www.anes.org/docs/planeolica.pdf>).

Por otra parte en Coahuila, en primavera los vientos son dominantes del suroeste en verano, en otoño del este-noreste y en invierno del suroeste, como lo muestra las figuras 2 y 3 de la rosa de los vientos.

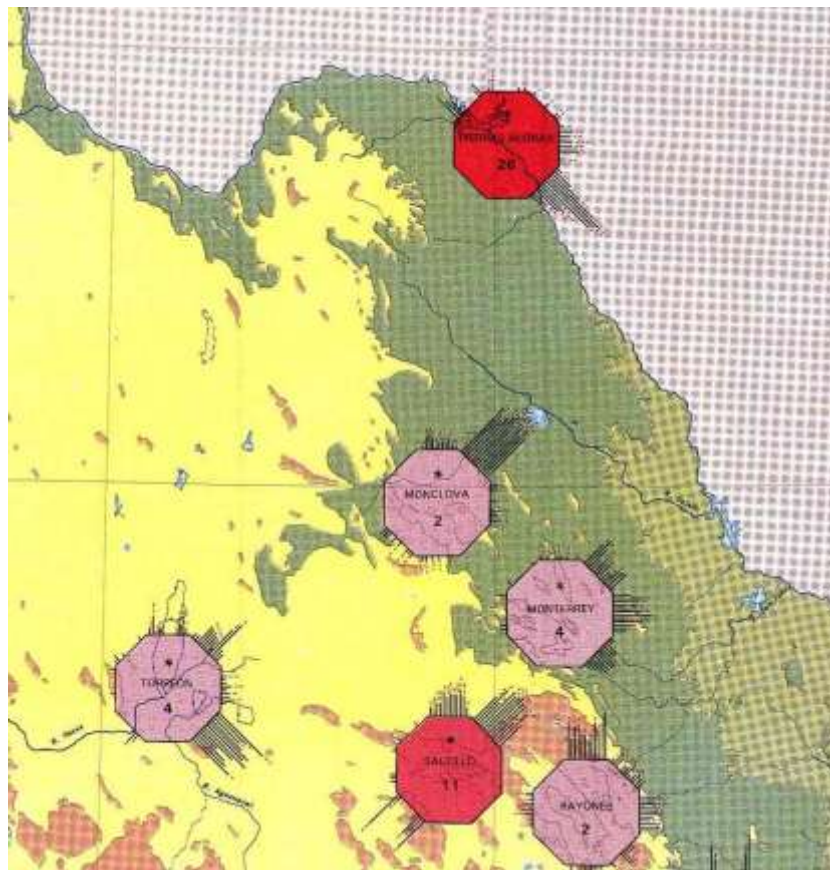


Fig. 2.- Rosa de los vientos para la Región centro del Estado de Coahuila, en Monclova.  
(tomado de <http://www.igeograf.unam.mx/instituto/index.html>)

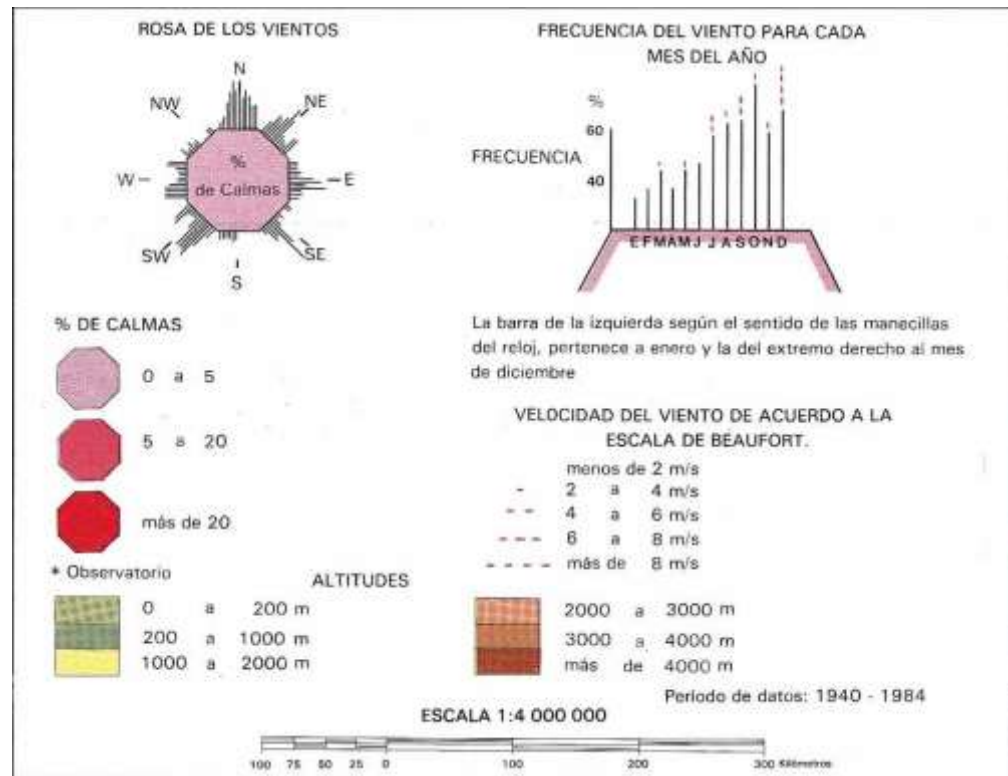


Fig. 3.- Rosa de los vientos de Beaufort  
(tomado de <http://www.igeograf.unam.mx/instituto/index.html>)

De acuerdo a la ubicación específica de esta micro región, el comportamiento del flujo de las masa de aire corresponde a la región cercana a las celdas de circulación de viento oeste persistente en latitudes medias ( $30^{\circ}$  a  $60^{\circ}$ ), así como en los límites de la corriente de chorro que se forma entre las celdas de masas de aire a los  $30^{\circ}$  latitud norte, provocando además altas presiones atmosféricas. Por lo que los vientos reinantes y dominantes proceden del noreste con un rango de velocidades mayor a los 8 m/s.

#### a).-Calidad del aire:

La Secretaría de Salud publicó el 23 de diciembre de 1994, las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) para evaluar la calidad del aire con respecto del ozono, el bióxido de azufre, el bióxido de nitrógeno, el monóxido de carbono, plomo, partículas suspendidas totales (PST), y partículas suspendidas con diámetro menor a 10 micras (PM-10), que representan la fracción respirable de las PST. En la actualidad existen un total de 20 normas oficiales sobre la calidad del aire, todas





**Proyecto**

**“San Patricio”**

ellas relacionadas a máximos permisibles de contaminantes emitidos por fuentes fijas y móviles.

Las NOM de calidad del aire establecen los niveles máximos permisibles de concentración de contaminantes que garantizan la protección de la salud de la población en general y, también, de los grupos más susceptibles, para lo cual éstas, incorporan un margen de seguridad.

	Exposición aguda		Exposición crónica	NOM
	Concentración	Frecuencia		
Ozono	0.11 ppm (1 hra)	1 c/3 años	-	NOM-020-SSA1-1993
SO2	0.13 ppm (24 hrs)	1 al año	0.03 ppm	NOM-022-SSA1-1993
NO2	0.21 ppm (1 hra)	1 al año	-	NOM-023-SSA1-1993
CO	11.0 ppm (8 hrs)	1 al año	-	NOM-021-SSA1-1993
PST	260 µg/m3 (24 hrs)	1 al año	75 µg/m3	NOM-024-SSA1-1993
PM-10	150 µg/m3 (24 hrs)	1 al año	50 µg/m3	NOM-025-SSA1-1993
Plomo	-	-	1.5 µg/m3	NOM-026-SSA1-1993

La calidad del aire de una región dada está asociada al volumen, calidad y tipo de combustibles consumidos, equipos de combustión de las plantas industriales y de servicios, tecnologías de control y combustión de emisiones de vehículos, ubicación y condiciones meteorológicas, así como, la interacción entre los diferentes contaminantes y los componentes del aire que modifican la química atmosférica.

La contaminación del aire a diferencia de otros problemas ambientales como la contaminación del suelo por sustancias tóxicas, puede en muchos casos percibirse con facilidad, principalmente en las grandes ciudades. Sin embargo, más allá de ver el aire sucio, es necesario evaluar de manera cuantitativa su calidad, a través de la medición de los niveles en los que se presentan, tanto espacial como temporalmente. Estas mediciones al ser comparadas con normas nacionales e internacionales pueden determinar si la calidad del aire es satisfactoria o no, y en este último caso establecer programas de control acordes con la severidad del problema. En Coahuila, la contaminación del aire, es evidente en las zonas metropolitanas de Torreón, Saltillo y Monclova, sin embargo la carencia de datos ha sido





Proyecto

“San Patricio”

una limitante para la corrección ó mitigación de este problema; por otra parte de acuerdo con el estudio realizado por el Instituto Nacional de Ecología (INE) en 1995 para estimar los giros industriales que más contribuyen a la contaminación del aire, en diferentes ciudades del país; se obtuvo que entre las 12 ciudades y corredores industriales con mayor contaminación del aire, en el 9º lugar se encuentra la ciudad de Monclova (situada a 85 km al suroeste del área de estudio), arriba de Saltillo-Ramos Arizpe que ocupa el 11º lugar, derivado de que en ella se localizan algunos de los 16 giros que mas contaminan el aire.

Nº	Giro	Presente en Monclova
1º	Fabricación de cal, cemento, yeso y otros minerales no metálicos.	<b>Si</b>
2º	Elaboración de productos de plástico.	No
3º	Industria básica del hierro y el acero.	<b>Si</b>
4º	Fabricación de materiales de arcilla.	No
5º	Hilado, tejido y acabado de fibras blandas.	No
6º	Industrias básicas de metales no ferrosos	No
7º	Fabricación de sustancias químicas básicas.	<b>Si</b>
8º	Molienda de nixtamal y fabricación de tortillas.	No
9º	Fundición y moldeo de piezas metálicas, ferrosas y no ferrosas.	<b>Si</b>
10º	Industria azucarera.	No
11º	Refinación de petróleo.	No
12º	Alfarería y cerámica.	No
13º	Petroquímica básica.	No
14º	Resinas sintética y fibras artificiales.	No
15º	Industria del coque.	<b>Si</b>
16º	Alimentos preparados para animales.	No

Peligros ambientales y salud publica en México  
[www.natlaw.com/pubs/spmxen9.htm](http://www.natlaw.com/pubs/spmxen9.htm)

En el área de estudio y de manera particular en las zonas donde se desarrollaran actividades mineras; las condiciones climatológicas, las características del uso de los suelos, la casi nula existencia de vialidades con o sin pavimentar y los reducidos niveles de concentración de vehículos y equipos mecánicos de combustión, aunado a la ausencia de actividades industriales, serán factores que en su conjunto favorezcan que las altas concentraciones de partículas suspendidas producto de la actividad minera sean de manera puntual y que no representen un impacto sensible a la calidad del aire. De manera regional, existen otras condiciones promovidas por las actividades humanas de los núcleos de población; como son la quema al aire libre de basura, maleza y otros, que alteran la calidad del aire en la región y que pueden tener un efecto más sensible.



En general, el aire de las zonas de proyecto donde se llevaran a cabo las actividades de exploración y extracción de carbón mineral va a contener, además de los propios elementos del aire, los siguientes elementos:

***b).-Partículas suspendidas totales (PST):***

Las partículas suspendidas totales (PST) y las partículas suspendidas con diámetro menor a 10 micras (PM-10), que representan la fracción respirable de las PST están constituidas principalmente por las partículas de polvo de diferentes tamaños en función de la energía que las sustenta, además de la actividad que las genera, como producto de la disgregación de las rocas o los procesos de transporte, en general las causas originarias son:

- Extracción de carbón a cielo abierto.
- Polvo generado durante el proceso de carga.
- Polvo generado durante el proceso de transporte.
- Voladuras.

***c).-Gases:***

Los gases contaminantes del aire son el ozono, el bióxido de azufre, el bióxido de nitrógeno, el monóxido de carbono producto de las emisiones a la atmósfera por:

- Gases de combustión de la maquinaria implicada en las actividades de exploración y extracción de carbón por la combustión de hidrocarburos: gasolinas, diesel.
- Gases liberados durante el proceso de extracción. Los más comunes son los que se liberan en la explotación del carbón, fundamentalmente el famoso grisú, el cual genera una mezcla altamente explosiva de metano y aire.
- Gases implicados en las voladuras. Son consecuencia de la deflagración del explosivo, aunque su volumen no suele ser tan importante como para producir efectos de consideración.



#### **IV.2.1.3.-Geología y Geomorfología.**

##### **IV.2.1.3.1.-Geomorfología.**

El Estado de Coahuila de Zaragoza, ocupa la parte central de la franja de densidades continentales que hacen frontera en el norte del país con los Estados Unidos de América. Es la tercera de las entidades del territorio nacional con su superficie con una extensión de 151 578.37 km<sup>2</sup>. Lo que representa el 7.8 % del total nacional.

Se localiza entre los 24°32'13" y los 29°52'47" de la latitud norte; y entre los 99°50'30" y los 103°57'03" de longitud oeste.

Limita con los Estados Unidos -Texas, en particular - por el norte a través del río Bravo; por el oriente con Nuevo León; por el sur con Zacatecas, y en un vértice, al sureste de la entidad con San Luis Potosí; por el suroeste con Durango y por el poniente con Chihuahua.

Por otro lado el Estado de Nuevo León ocupa una extensión de 64,210 km<sup>2</sup> que representa el 3.3% de la superficie total del país, se localiza entre los 23°11' y los 27°49' de latitud norte y los 98°26' y los 101°14' de longitud oeste.

Limita al norte con Coahuila y Tamaulipas y con Estados Unidos - Texas, en particular a través de su zona fronteriza en el municipio de Colombia; al sur, con San Luis Potosí y Tamaulipas, estado que comparte todo su límite por el este. Coahuila, San Luis Potosí y Zacatecas por el oeste (en el vértice de los límites de los cuatro estados).

Las formas estructurales que constituyen el relieve de las sierras y los valles presentes en el área de estudio han sido originados por procesos geológicos internos desarrollados durante la Orogenia Laramide iniciada hace 70 millones de años, durante la cual las rocas fueron plegadas, falladas y posteriormente en algunos lugares afectadas por cuerpos ígneos intrusivos.

Dichas formas resultantes fueron labradas en sedimentos marinos del Jurásico Superior y del Cretácico, posteriormente los agentes destructivos del intemperismo y la erosión, originaron la alteración y descomposición de las rocas en tanto que la erosión y el transporte sujetos al régimen pluvial de la zona contribuyeron a definir la topografía actual.



Proyecto

“San Patricio”

El sitio en el cual se localiza el área de estudio se ubica en un gran valle cubierto de Aluvión a manera de una gran llanura definida por sierras plegadas orientadas de NW a SE entre las que destacan las Sierras de Pájaros Azules por el suroeste y la de Lampazos por el sureste, El Cerro del Barril, la Loma del Quintal, la Loma de Metatosa y la Sierra de la Lajita por el norte, además de unos lomeríos planos y bajos conformados por afloramientos de lutitas-areniscas que constituyen el Cerro de Mesillas, tal y como se muestra en la Fig. N° 4 y en las fotos **F-01** a **F-06** del Anexo Fotográfico.



Fig. N° 4 Geomorfología del área de estudio

[www.GoogleEart](http://www.GoogleEart)

#### IV.2.1.3.2.-Geología.

Los principales eventos geológicos acaecidos en el área de estudio, a partir del Cretácico suponen que en virtud de ser la Península de Coahuila a principios del Cretácico una masa continental de bajo relieve, estuvo sujeta a la lenta erosión responsable del gran volumen de finos sedimentos que dieron origen, al ser transportados hacia el este a las características luticas del Cretácico inferior.





Los rápidos levantamientos que sufrieron las áreas continentales, aunque fueron locales y marginales, suministraron grandes cantidades de clásticos gruesos y finos, así como lodos calcáreos a los mares principales del Cretácico, sobre todo a lo largo del borde oriental de la Península de Coahuila.

En las áreas negativas, el hundimiento prevaleció durante el final del Neocomiano y en el Aptiano Inferior, depositándose grandes espesores de lodos calcáreos hacia el oeste del Golfo de Sabinas, posteriormente a estos depósitos se desarrollaron en la parte occidental del Golfo de Sabinas, ambientes de cuencas cerradas, que dieron lugar a que se depositaran grandes cantidades de anhidrita (Yeso la Virgen en el potrero del mismo nombre al NE de Cuatro Ciénegas); al disminuir notablemente la profundidad de los mares a principios del Aptiano, hubo un depósito de calizas con rudistas y calcarenitas oolíticas, así como conglomerados interformacionales, siendo estos estratos los que constituyen la Formación Cupido.

Es posible que las lutitas y margas que constituyen a la Formación La Peña representen sedimentos derivados de suelos que sufrieron súbitos movimientos marginales a principios de la Época Trinity del Aptiano Superior.

Durante el Albiano y a principios del Cenomiano, los mares cubrieron casi todo el norte de México, ocasionando el depósito de lodos finos en las partes más profundas de los sinclinales, así como el desarrollo de bancos de rudistas en las aguas poco profundas de los bordes de la Península de Coahuila, dando lugar a la Formación Aurora y Monclova.

Entre la parte inferior del Cenomiano y el Turoniano Medio, existe un intervalo indicado por un hiato faunístico y por leve discordancia local, el cual se produjo por la disminución en la profundidad de los mares del Cenomiano Inferior; el hecho de que la parte oriental del área cubierta por el Golfo de Sabinas, haya emergido a finales del Cretácico Inferior volviendo a ser cubierta por la transgresión marina del Cretácico Superior, provoca el depósito de fango y limo en los canales de disolución de la Caliza Aurora, se evidencia entonces que tanto al norte y al oeste de la Cuenca Carbonífera de Coahuila, como en la Cuenca de Cuatro Ciénegas, se depositaron las Formaciones Georgetown, Del Río y Buda sobre los sedimentos de la Formación Aurora, mientras hacia el este, en gran parte del área de las Cuencas Carboníferas, se encuentra directamente la Formación Eagle Ford





sobre la Caliza Aurora y sobre la facie arrecifal representada por la Formación Monclova.

Los lodos calcáreos y margas, mezcladas con material piróclástico depositados al disminuir la profundidad de los mares del Cenomiano Superior y del Santoniano, constituyen los sedimentos arcillosos de la Creta Austin.

Durante el Campaniano se formaron antefosos a lo largo de los bordes de las antiguas áreas peninsulares, dando lugar a que se acumularan grandes volúmenes de lodos y sedimentos clásticos dentro de ellas, habiendo sido la regresión marina sobre la superficie donde estaba la Península de Coahuila, junto con la elevación y plegamiento de las masas terrestres los responsables de la formación de estas fosas, las series arcillosas del grupo Taylor (Arcilla Upson y Formación San Miguel)

A principios del Maestrichtiano se depositaron los sedimentos de la Formación Olmos en donde ocurren los mantos de carbón, sobre la arena blanca (Arenisca San Miguel) que había dejado el mar en su retirada, sobre esta arena blanca se desarrollo una abundante flora que, al ser abatida en un medio palustre, permitió la formación de turbas, el área sobre la que originalmente se acumularon sedimentos carbonosos, abarca desde Eagle Pass, Tx en el norte hasta Castaños, Coah. por el sur; desde Lampazos N.L. por el este hasta Cuatro Ciénegas, Coah. por el oeste, La Formación Olmos se deposito bajo condiciones que fluctuaron entre palustres, marinas y continentales.

Los fangos, limos y arenas que constituyen las rocas de color rojo y verde de la Formación Múzquiz representan facies continentales y marginales de la Formación Escondido (Maestrichtiano Superior) que es marina y marginal, y el fin de la sedimentación marina.

A principios del terciario, posiblemente durante el Pre-Eoceno Superior, los esfuerzos compresionales que representaban la culminación de la Revolución Laramidica actuaron sobre todo el noreste de México, perpendicularmente a los bordes de los elementos positivos del Mesozoico, formando lo que actualmente constituyen las principales serranías del área. Durante el Terciario, se deposito sobre gran parte del área el volumen de gravas que daría lugar al Conglomerado Sabinas, el cual se formo en un ciclo de extrema humedad a principios del cual, cuando las precipitaciones fueron menos torrenciales, pudieron formarse lagos temporales hacia la parte central de algunas cuencas sinclinales, cuyas aguas altamente





carbonatadas dieron lugar a la formación de capas de caliza de agua dulce.

Durante el Cuaternario Pleistoceno, se derramaron corrientes basálticas en la región de Sabinas, derivado de la presencia de algunas zonas débiles donde ocurrió el derrame de lavas que conocen como Lava Esperanzas. En el área de la Cuenca de San Patricio prácticamente no existen rocas intrusivas, aunque mas al sur en las sierras de Lampazos y de Candela se localizan algunos intrusivos de granito-cuarzomonzonita además de skarn de granate pertenecientes al Terciario (Paleógeno).

Los movimientos tectónicos, derrames de lava (en el área de Esperanzas y siguiendo la línea hasta el Cerro del Barril) además de algunos cambios climáticos, fueron la causa por la que algunos cauces quedaron bloqueados depositándose Aluvión en cuencas y valles; finalmente y hasta la época actual la acción del agua ha terminado por abrirse paso a través de estos materiales y los arroyos y ríos están conformando nuevamente sus cauces, salvo en los lugares próximos a las montañas, donde todavía hay depósito de grava; por tanto las formaciones sedimentarias expuestas en el área de la Cuenca de San Patricio, son las siguientes:

### **Periodo Cretácico**

#### ***a).-Formación Grupo Washita:***

Esta formación del Albiano-Cenomiano esta constituida por caliza gris clara compacta, en delgadas capas a medianas y presenta cambios laterales de facies, por lo que en algunas partes se convierte en una masa arrecifal con rudistas, lateralmente también pasa a unidades alternadas de calizas y lutitas; de manera regional la facie arrecifal se ha bautizado con el nombre de Formación Monclova (Humphrey y Diaz-1956).

De las tres formaciones que constituyen el Grupo Washita:

La Formación Georgetown (Kgt) consta de bancos de caliza de estratificaciones delgadas, no aflora en el área de estudio.

La Formación Arcilla del Río (Kdr) esta constituida por capas de lutitas de gris verdosos a café amarillento y aflora al pie de la Sierra de Pájaros Azules exactamente al sur del poblado de Progreso, Coahuila.

La Formación Buda (Kbu) constituida por estratos medianos de caliza densa que intemperiza en tonalidades amarillas, es fosilífero y presenta abundantes nódulos de hematina, no aflora en el área de estudio.

**b).-Formación Eagle Ford (Bef):**

Los afloramientos de esta formación están constituidos por una alternancia de capas de fangositas gredosas color gris oscuro y calizas con estratificación delgada, tanto la caliza como la fangosita presentan una estructura laminada que al intemperismo produce lascas muy peculiares, por lo que a esta formación también se le ha llamado “Lajas de Boquillas”, en las capas de fangosita es frecuente la presencia de *inoceramus labiatus*.

Su contacto inferior con la Formación Aurora (partes altas de las Sierras de Pájaros Azules y Lampazos) es concordante mientras que su contacto superior con la Formación Austin es concordante y transicional; aflora en los flancos de casi todas las estructuras anticlinales del área de estudio en las partes donde terminan las pendientes pronunciadas y empiezan los valles, aflora al pie del extremo norte de la Sierra de Pájaros Azules al sur-sureste del poblado de Progreso, Coahuila; tiene una edad asignada al Cenomaniano Superior-Turoniano Medio.

**c).-Formación Creta Austin (Kau):**

Esta formación es llamada así por su apariencia gredosa, debida principalmente al intemperismo, tiene semejanza litológica con la lutita Eagle Ford y por lo general no se les considera separadas en el campo, su espesor es casi igual al de la Lutita Eagle Ford y parece aumentar y disminuir para ambas formaciones en las mismas áreas geográficas.

De todos los horizontes estratigráficos, esta unidad es la que se planifica con mayor facilidad y la que proporciona mayor ayuda para el control estructural de la zona carbonífera suprayacente.

En los estratos de la cima, es común encontrar grandes ejemplares de *Inoceramus Undalatoplicatus Roemer*, negros y aplanados que son fósiles característicos de la Creta Austin y sirven como índice para distinguirla fácilmente de la lutita Eagle

Ford, litológicamente se puede distinguir la Creta Austin de la formación Eagle Ford porque las capas de caliza de esta última no presentan estructura laminar ni producen lajas al intemperizarse, sino más bien tienden a disgregarse en fragmentos ovoides de tamaños diversos; aflora en pequeñas áreas localizadas al pie del extremo norte de las Sierras de Pájaros Azules y Lampazos. Se le asigna una edad Coniaciano-Santoniano y se correlaciona con la Formación Caracol. Tiene un espesor variable de 100 a 300m.

**d).-Formación Upson (Kup):**

Está constituida principalmente de lutitas fangolitas de color gris claro a gris oscuro con limolitas calcáreas, las cuales predominan hacia la cima de la formación, donde aparecen algunos lentes de caliza; exceptuando las capas limolíticas casi toda la formación es masiva, siendo a veces difícil notar los planos de estratificación; en el área de estudio no presenta afloraciones visibles. El estudio de los foraminíferos ha determinado su edad como del principio del Campaniano.

**e).-Formación San Miguel (Ksm):**

Esta constituida por limolitas y areniscas que han sido divididas en 5 miembros cuyas características son las siguientes:

1º.-De concreciones fosilíferas.

La zona de concreciones fosilífera que hacia arriba cambia gradualmente a limonita. Cerca de la base hay lentes delgadas de caliza que en la parte más alta de la sección forma estratos delgados. Los fósiles se encuentran tanto en las unidades lutíticas como en las concreciones calcáreas.

2º.-Parte inferior de limolita.

La zona inferior de limonita estratigráfica tiene 15 metros de espesor. La zona comprende desde el estrato más bajo de limonita maciza hasta la base de arenisca blanca gredosa, suprayacente. La zona está compuesta por estratos de limonita, de 0.05 a 0.50 metros de espesor, inter-estratificados con limonitas sin estratificación. Los



**Proyecto**

**“San Patricio”**

fósiles se encuentran en toda la zona y son la base para separarla de la zona suprayacente.

**3º.-Parte superior de limolita.**

La zona superior de limonita estratificada tiene 68 metros de espesor. Arriba de la arenisca basal, blanca, gredosa, esta compuesta de limonita sin estratificar, con algo de arenisca lutítica ínter-estratificada con estratos de limolita maciza hacia arriba la zona cambia gradualmente de limonita con algo de arcilla, a limo con arena muy fina.

El espesor de los estratos macizo varía de 0.02 a 1 metro los cuales por ser mas resistentes al intemperismo pueden aflorar en aquellos lugares donde los demás estratos de la zona están ocultos, generalmente no contiene fósiles.

**4º.-Limolita compacta sin estratificar.**

La zona de limonita sin estratificar de 87 metros de espesor esta oculta en su mayor parte, debido a su escasa consistencia y falta de estratificación. Algunos afloramientos favorables revelan que en la zona hay algunos estratos de limonita de 0.02 metros de espesor a intervalos regulares.

**5º.-Arenisca.**

La zona de arenisca diastratificada es de 38 metros de espesor; consiste de arenisca de color gris claro, muy diastratificada, con grano fino a mediano mal clasificado: la arenisca cambia lateralmente a limonita sin estratificar en muchos lugares y dentro de un metro de distancia. En la cima de la zona hay una capa de arenisca muy persistente que se encuentre en todas partes de las cuencas de Sabinas y las Esperanzas: usualmente los mineros la consideran como el horizonte debajo del cual no existe carbón.

En esta zona y en las inferiores se hallan ejemplares de *Ostrea Saltillensis* que nunca han sido encontrados arriba de ella. Las amonitas halladas en la capa basal de la zona de carbón, en El Cedral y en el Arroyo del Tulillo



Proyecto

“San Patricio”

(Cuenca de San Patricio), fueron determinadas por Stephenson como *Sphenodiscus Meek*, o como *Coahuilites Böse*. La *ostrea saltillensis* esta considerada como del Campaniano, mientras que las amonitas se adjudican al Maestrichtiano. Esto probablemente significa que la arenisca blanca representa el contacto o la transición entre las capas del Campaniano y Maestrichtiano. La arenisca blanca puede ser representativa de un depósito litoral formado durante la regresión marina del Campaniano; en el área de estudio no presenta afloraciones visibles.

**f).-Formación Olmos (Kol):**

En la base de la formación Olmos y en contacto con la Formación San Miguel es donde se localiza la zona de carbón, las amonitas encontradas en la zona basal indican edad del Maestrichtiano para esta formación con un espesor total de 300 mts; la cual fue definida por L.W. Stephenson (1927) El nombre Olmos se tomo de la estación ferroviaria de bandera “Olmos” ubicada sobre el afloramiento de la formación y del arroyo Olmos, que sigue el rumbo de la formación cerca del centro de la zona del afloramiento, desde un punto a 7 ù 8 millas al norte de Eagle Pass, hasta la confluencia del arroyo con el río grande; en el área de estudio los afloramientos de lutitas-areniscas que se localizan al sur del Río Salado a la altura del poblado de El Álamo y que presentan formas alargadas y concéntricas pertenecen a esta formación. La formación consiste de arcilla lutítica gris verdosa y arcilla arenosa fina, ínter estratificadas irregularmente con arenisca gris verdosa, fina a gruesa, blanda a dura, de estratificación delgada a maciza, más o menos diastratificada, que contiene algunas capas con ondulitas y mantos de carbón y lignito, no es posible planificar individualmente los estratos de la formación debido a su excesiva naturaleza lenticular, sin embargo, se determinaron cinco zonas litológicas planificables:

1º.- De carbón.

En la línea del afloramiento del carbón es muy peculiar la presencia de dos a cinco horizontes de concreciones ferruginosas de limonita, que varia de 0.05 a 1 metro de diámetro; son de color gris, pero cambian a pardo herrumbroso característico del intemperismo. Muchas de



**Proyecto**

**“San Patricio”**

las concreciones tienen facturas que han sido rellenadas por calcita por lo regular las concreciones no contienen fósiles y la zona se caracteriza también por la abundancia de “hueso”, el termino “hueso” es muy usado por los carboneros, para referirse a las capas o lentes de arcilla o limo, densas, carbonosas y muy duras. Regularmente el hueso se halla asociado solo con mantos de carbón, de manera que cuando se le encuentra entre el material detrítico de la superficie, sugiere la existencia de mantos de carbón y donde el color del hueso es negro, pero cambia a pardo blanquecino por intemperismo.

La extensión geográfica del área donde se depositó originalmente el doble manto se ha denominado Cuenca Carbonífera de Coahuila, con posterioridad al depósito del doble manto de carbón, no volvieron a depositarse mantos tan consistentes en la Cuenca Carbonífera de Coahuila, de hecho, al sur y al sureste de las Esperanzas, la presencia de otros mantos arriba del doble manto es más bien la excepción de la regla.

Las capas superiores de la zona del carbón son fosilíferas siempre comprenden ostras de valvas lisas, gasterópodos y pelecípodos, los fósiles más abundantes se hallan en el Arroyo del Tulillo, aun cuando en muchos horizontes de fangosita hay plantas fósiles.

**2º.- De areniscas.**

La zona de arenisca presenta características y espesor muy variables, pero puede ser reconocida en cualquier sección, esta constituida por arenisca de grano fino a mediano, mal clasificada, dispuesta en estratos delgados a gruesos, de color claro, presenta algunos horizontes de limonita y estratos delgados de fangolita interestratificados con las areniscas y en algunos lugares contiene gasterópodos y madera petrificada debido a que al terminar el depósito del doble manto, la llanura empezó a cubrirse de limo y se desarrollaron árboles de más de un metro de diámetro los cuales, al ser abatidos por avenidas de importancia pudieron conservarse en las arenas de esta zona.





**Proyecto**

**“San Patricio”**

Esta zona de arenisca es de importancia para la planificación de las exploraciones, pues siendo más resistente al intemperismo que las zonas inferior y superior que la limitan, esta por lo regular bien expuesta.

En muchos aspectos esta arenisca es semejante, litológicamente, a una arenisca que esta inmediatamente abajo del carbón aunque difiere por su contenido de madera petrificada.

**3º.- Inferior de limolita maciza.**

La zona inferior de limolita maciza casi siempre esta oculta debido a su falta de consistencia.

**4º.- De conglomerados.**

La zona de conglomerado esta compuesta por sedimentos depositados en ciclos, donde el conglomerado o arenisca blanca de grano grueso en la base de un ciclo, varía gradualmente hasta limo y fango en las capas superiores. La zona empieza con el primer conglomerado y sigue hacia arriba hasta la arenisca mas alta debajo de la zona Superior de limolita maciza y el espesor de las capas varía considerablemente tanto en la base como en la cima, por lo que la zona varía de un lugar a otro del área, pero se le encuentra dondequiera.

**5º.- Superior de limolita maciza.**

La zona superior de limolita maciza esta formada por limolitas y fangositas macizas y algo de limolitas y arenisca de estratificación delgada Estructuralmente, esta zona esta localizada de tal manera que las capas son por lo regular horizontales, por lo que normalmente la zona no esta expuesta sino que forma una amplia llanura limolítica, cubierta principalmente por pasto.

La capa más alta de esta zona, que es la cima de la Formación Olmos se define como aquella capa mas superior debajo de la cual no se encuentran fósiles marinos.





**g).-Formación Escondido (Kes):**

Señalada por Dumble (1892) consta de lutitas y arcillas, las cuales fueron divididas por Cdden (1917) en seis miembros:

- 1.-De limonitas y fangolitas.
- 2.-De areniscas de grano grueso.
- 3.- De lutitas de color claro.
- 4.- De areniscas de grano grueso.
- 5.- De lutitas de color claro.
- 6.- De arenisca de grano medio a grueso.
- 7.- De arcilla.

Se ha determinado que el contacto entre las capas de la Formación Olmos y las de la Formación Escondido; esta localizada de tal manera que aparece en las partes centrales de los sinclinales, sus capas tienen leves inclinaciones en forma de crestones alineados que forman lomeríos alargados constituidos por la arenisca de la zona 6 y en otras incluso llegan a ser horizontales como las expuestas en el Cerro de Mesillas y en la Mesa de Cartujanos; esta formación queda definida por la primera ocurrencia de fósiles; se le ha asignado una edad del Maestrichtiano y tiene un espesor de 283 mts.

**Periodo Terciario**

**Conglomerado Sabinas (Tcs):**

Sobre las rocas Cretácicas, separadas por amplia discordancia, se encuentra una serie de rocas terciarias cuyos afloramientos cubren una porción considerable de la parte norte del área de estudio y cercana al Río Sabinas; al avanzar la erosión durante el Terciario, los fragmentos de rocas resistentes de las cimas de los anticlinales así como en la parte baja de los flancos de los anticlinales, formaron abanicos aluviales mas o menos extensos, llegando quizás a formar una cubierta de grava casi continua sobre una gran parte de la región carbonífera de Coahuila. Estas gravas formadas por fragmentos de caliza de



tamaño diverso fueron cementadas por carbonato de calcio y constituyeron la unidad que regionalmente se ha denominado Conglomerado Sabinas. El U. S. Geological Survey propuso para esa formación el nombre de Conglomerado Sabinas, porque el conglomerado presenta múltiples afloramientos en la ciudad de Sabinas y a lo largo del río del mismo nombre.

Su espesor es variable, pero es muy posible que en la parte plana de los valles no haya alcanzado mas de 30 mts. Debe haberse acumulado durante un ciclo de extrema humedad y haber dado origen a lagos en la parte central de algunas cuencas sinclinales, cuyas aguas altamente carbonatadas dieron origen a la formación de capas de calizas de agua dulce.

### **Periodo Cuaternario**

#### ***Continental Indiferenciado (Cci):***

Fuera del área de estudio, al nor-noroeste de la Mesa de Cartujanos y oriente de la Sierra de Pájaros Azules se localiza una estructura alargada y plana compuesta por depósitos sedimentales de origen continental producto de la desintegración física y mecánica de las sierras y cerros aledaños y que por efecto de lentos procesos erosivos presenta una forma dendrítica.

#### ***Conglomerado (Qcg):***

Fuera del área de estudio, al sur y oriente de la Mesa de Cartujanos se localizan formas alargadas compuestas por arenas, gravas, limos y arcillas, provenientes de depósitos aluviales, que ocupan las áreas pené-planeadas o de valle, otras en forma de terrazas excavadas por las corrientes superficiales que descienden hacia la planicie aluvial del valle desde la Sierra de Pájaros Azules, La Mesa de Cartujanos y la Sierra de Lampazos;

Este conglomerado de origen erosional es producto de la desintegración física, mecánica y de remoción de masas depositadas en los sedimentos de sierras y cerros aledaños.





**Aluvión (Qal):**

Las extensas llanuras que ocupa el valle del área de estudio, se encuentra casi por completo cubierta por una capa de depósitos aluviales cuaternarios que consisten principalmente de gravas, caliche, limos, suelos y algunos conglomerados recientes; esta capa puede tener un espesor promedio de unos 20 mts, se originaron principalmente por la acumulación de acarreo aluviales en los barriales y lagos temporales derivados de una topografía de cuencas cerradas, de tipo bolsón, que debe haber prevalecido a principios del Cuaternario, cuando las corrientes basálticas que existen hacia el noroeste obstruyeron temporalmente el drenaje principal de la región.

En general se encuentran distribuidas en depósitos de gravedad los clásticos de mayor tamaño al pie o muy cercanos a las partes altas y gradualmente los materiales más finos se han depositado por las descargas de las corrientes fluviales. Es importante señalar que las mismas corrientes han formado acumulaciones de materiales gruesos entre los finos en forma desordenada debido a los cambios fuertes de las condiciones pluviales a través del tiempo.

La descripción de las estructuras geológicas que afloran dentro del área de estudio se presenta en el plano **P-05** localizado en el Anexo “C”.

**Estructuras Anticlinales y Sinclinales**

Los esfuerzos de la Revolución Laramidica, al actuar sobre los sedimentos del elemento paleo-geográfico conocido como Golfo de Sabinas, dieron lugar a las estructuras que caracterizan a las sierras y plegamientos que rodean el valle donde se localiza la cuenca de San Patricio.

Durante el plegamiento del Geosinclinal Mexicano, las fuerzas responsables de la deformación actuaron en direcciones mas o menos normales a los bordes de las penínsulas de Coahuila y Tamaulipas, de poniente a oriente y de sur a norte, es posible que una componente de dichas fuerzas haya penetrado en el Golfo de Sabinas a través de su extremo sur abierto y provocar el desarrollo de esfuerzos contra las masas terrestres que se les opusieron, pero también es posible que las fuerzas hayan





sido transmitidas a través del basamento de la antigua Península de Coahuila.

Tectónicamente las estructuras anticlinales que constituyen la provincia de Sierras y Cuencas de Coahuila son de dos tipos principales, el primero en forma de plegamientos anticlinales angostos y más o menos alargados, el segundo se caracteriza por una forma de anticlinal domico; mientras que los sinclinales son cuencas estructurales que se reflejan fisiográficamente en forma de cuencas topográficas profundas, alargadas y angostas:

#### Estructuras Anticlinales

Los anticlinales presentes en el área de estudio están definidos por el anticlinal de la Sierra de Pájaros Azules que hacia el noroeste de bifurca uno siguiendo la cima de la misma sierra y el otro tomando rumbo norte hacia el poblado de Progreso, Coahuila para unirse con la prolongación del Arco del Jabalí en el Cerro del Barril donde da vuelta a la derecha y continua hasta las inmediaciones de la Presa V. Carranza arriba de la antigua Hacienda del Álamo; al norte del Cerro del Barril se localiza otro pequeño anticlinal conocido como el Arco de Metatosa en la loma del mismo nombre, tal y como se muestra en la fig. N° 5.

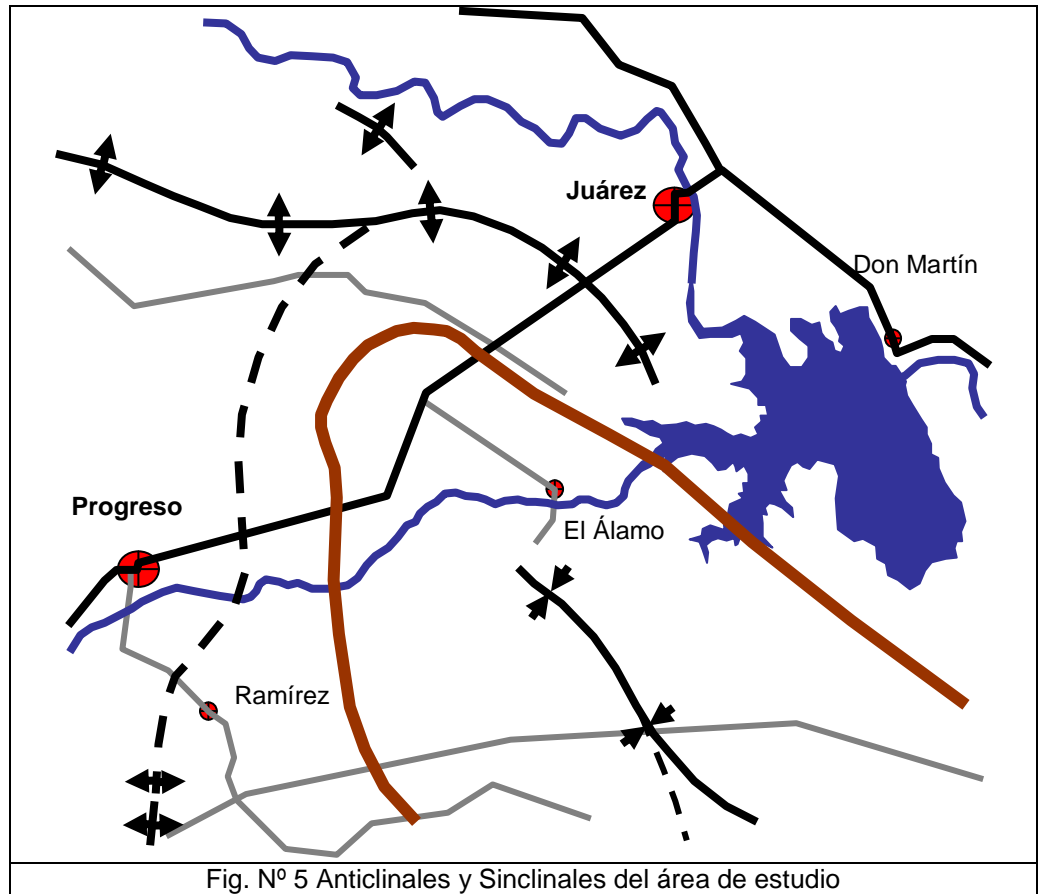
#### Estructuras Sinclinales

Es importante mencionar que en la mayoría de los casos los plegamientos que generan estos sinclinales se infieren cubiertos por aluvión entre las grandes estructuras anticlinales:

El principal sinclinal del área de estudio esta representado por el sinclinal de San Patricio que nace al sur del poblado de El Álamo y toma rumbo noroeste-sureste donde se divide y una sección continua hacia el oriente pasando por el centro del Cerro de Mesillas y doblando suavemente hacia el sur hasta llegar al poblado de Valladares de el municipio de Lampazos N. León, la otra sección dobla hacia el sur y después de cruzar el valle se interna por el centro de la Mesa de Cartujanos, tal y como se muestra en la fig. N° 5.



Proyecto  
"San Patricio"



#### IV.2.1.4.-Suelos.

El suelo se define como el conjunto de cuerpos naturales originados a partir de materiales minerales y orgánicos que contienen materia viva, y que pueden soportar vegetación en forma natural. Se pueden considerar tres etapas de formación de un suelo:

- a).-Las rocas quedan expuestas al ambiente y se inicia un proceso de desintegración (intemperismo físico).
- b).-Ocurre un proceso de descomposición (intemperismo químico).
- c).-Se inicia la invasión de vegetación (intemperismo bioquímico).

El área de estudio se caracteriza por tener en las partes bajas y planas del valle un suelo predominantemente del tipo Xerosol calcico y Xerosol Haplico-Regosol Calcarico.

Mientras que en todos los sitios donde afloran los conglomerados el suelo presenta características del tipo Regosol como en la algunas pequeñas lomas localizadas entre el Río Sabinas y el Arroyo El Gato, a ambos lados del Río Salado aguas debajo de la Presa Venustiano Carranza, y en los lomeríos al poniente del Cerro de Mesillas.

Los suelos con características del tipo Litosol se localizan en las partes altas de la Sierra de la Lajita al oriente de la presa Venustiano Carranza, la Loma de Metatosa, además de algunas secciones del Cerro de Mesillas.

Los suelos con características del tipo Vertisol Crómico se localizan de manera aislada en forma de pequeñas áreas alargadas en los sitios donde afloran las lutitas-areniscas de la formación Escondido.

La identificación de los diferentes tipos de suelo que conforman el área de estudio donde se circunscribe en el proyecto de exploración y extracción de carbón mineral denominado “San Patricio” se presenta en el plano **P-08** localizado en el Anexo “C”; la descripción de la composición edafológica de estos tipos de suelo es la siguiente:

#### **Xerosol (X):**

Tiene una capa superficial de color claro y pobre en materia orgánica, debajo puede haber un subsuelo rico en arcilla o carbonato muy parecido a la capa superior presenta cristales de yeso o carbonatos. Se localizan en zonas áridas y semiáridas, su vegetación natural es de

Proyecto

“San Patricio”

pastizales y matorrales, se utiliza principalmente como pecuario, aunque si existe riego se obtienen buenos rendimientos agrícolas. Son suelos de baja susceptibilidad a la erosión, salvo en pendientes y sobre alguna fase física, donde son muy susceptibles a este problema.

Su ubicación está restringida a las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país.

Cuenta con 4 subunidades:

- Xerosol Cálcico (Xk)
- Xerosol Gypsico (Xg)
- Xerosol Háptico (Xh)
- Xerosol Lúvico (Xl)

**Regosol (R):**

El Regosol puede definirse como la capa de material suelto que cubre la roca, se caracteriza por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a la roca que les dio origen; sustenta cualquier tipo de vegetación dependiendo del clima; sin embargo su uso es principalmente forestal y ganadero, aunque también puede ser utilizado en proyectos agrícolas y de vida silvestre. Abarca la mayoría de las sierras del territorio y también se localiza en lomeríos y planos así como en dunas y playas, su susceptibilidad a la erosión es muy variables y depende del terreno en el que se encuentre.

Cuenta con 4 subunidades:

- Calcárico (Rc)
- Dístrico (Rd)
- Eútrico (Re)
- Gélico (Rx)

**Vertisol (V):**

Es un suelo que presenta grietas anchas y profundas en la época de sequía, son suelos muy duros, arcillosos y masivos frecuentemente negros, grises y rojizos. Son de climas templados y cálidos, con una marcada estación seca y otra lluviosa. Su susceptibilidad a la erosión es baja:

Cuenta con 2 subunidades:

- Vertisol Crómico (Vc)
- Vertisol Pélico (Vp).





***Litosol (Y):***

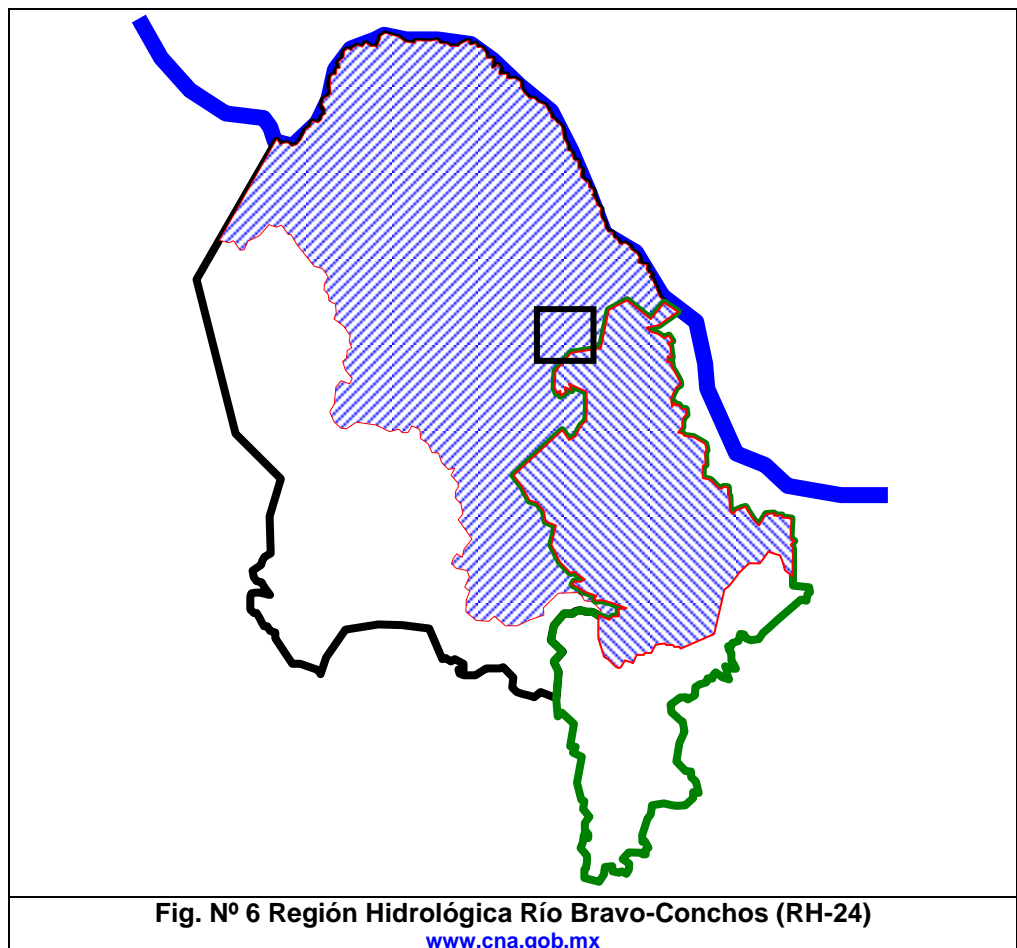
El litosol es un suelo de distribución muy amplia, se encuentran en todos los climas y puede sustentar cualquier tipo de vegetación, predominante es forestal, ganadero y excepcionalmente agrícola. Son suelos sin desarrollo, con profundidad menor de 10 cm., tienen características muy variables, según el material que los forma, su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentren pudiendo ser desde moderada hasta alta.



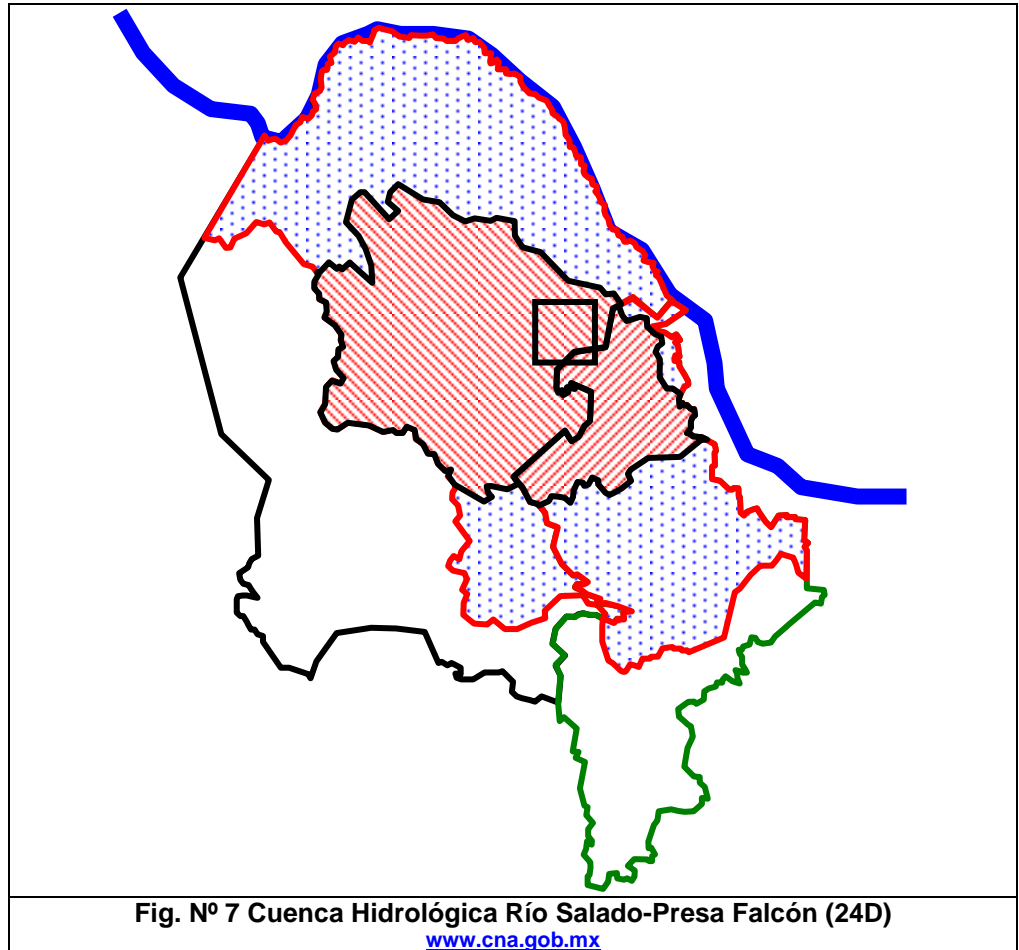
**IV.2.1.5.-Geohidrología e hidrología superficial y subterránea.**

**IV.2.1.5.1.- Geohidrología Regional.**

El área de estudio, se localiza en los límites de Coahuila, dentro de la Región Hidrológica Río Bravo-Conchos (RH-24) la cual pertenece a la VI Región Administrativa denominada Río Bravo que cubre parte de los Estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas; el área de estudio que queda inscrita dentro de la Región Hidrológica Río Bravo-Conchos (RH-24) se muestra en la figura N° 6.



Dentro de la parte de la Región Hidrológica Río Bravo-Conchos (RH-24) que se ubica en el Estado de Coahuila y cubriendo completamente el área de estudio, se localiza la Cuenca Hidrológica Río Salado-Presa Falcón (24D), tal y como se muestra en la fig. N° 7.

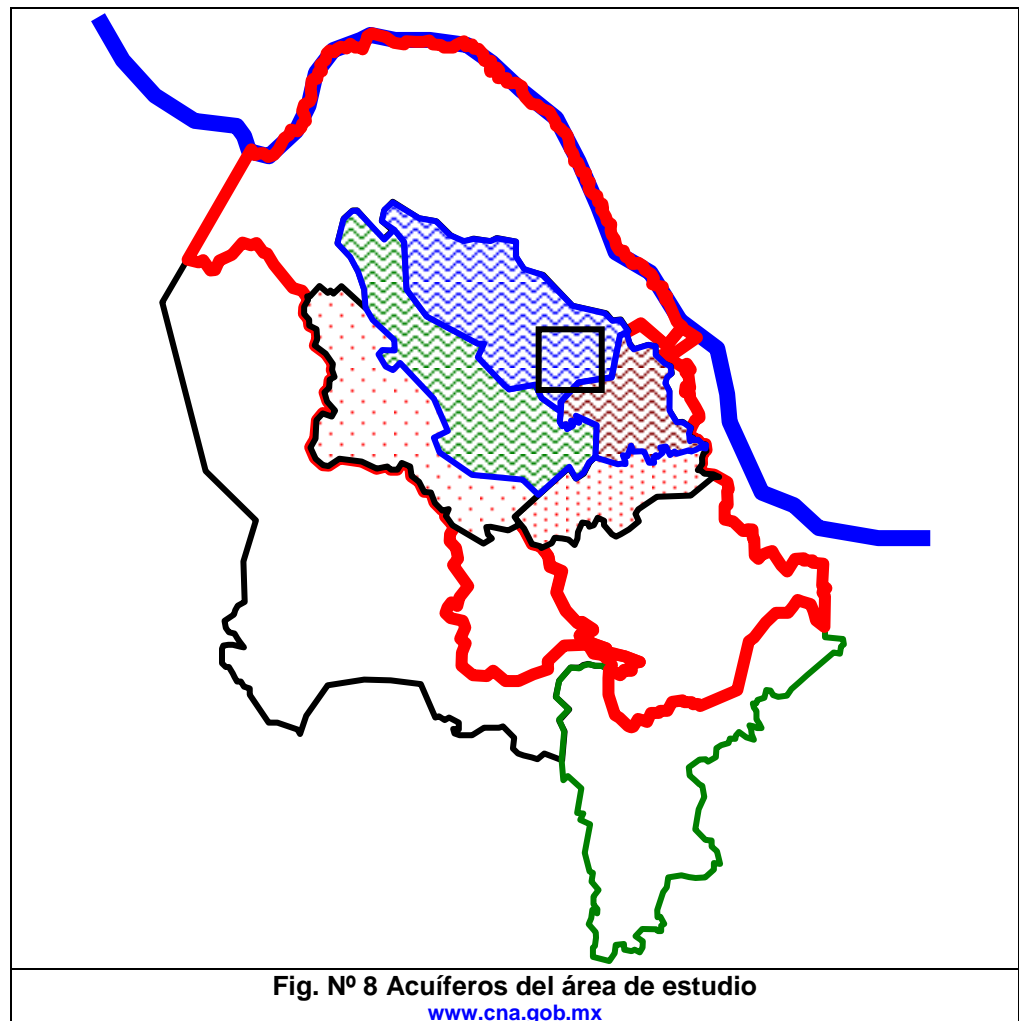


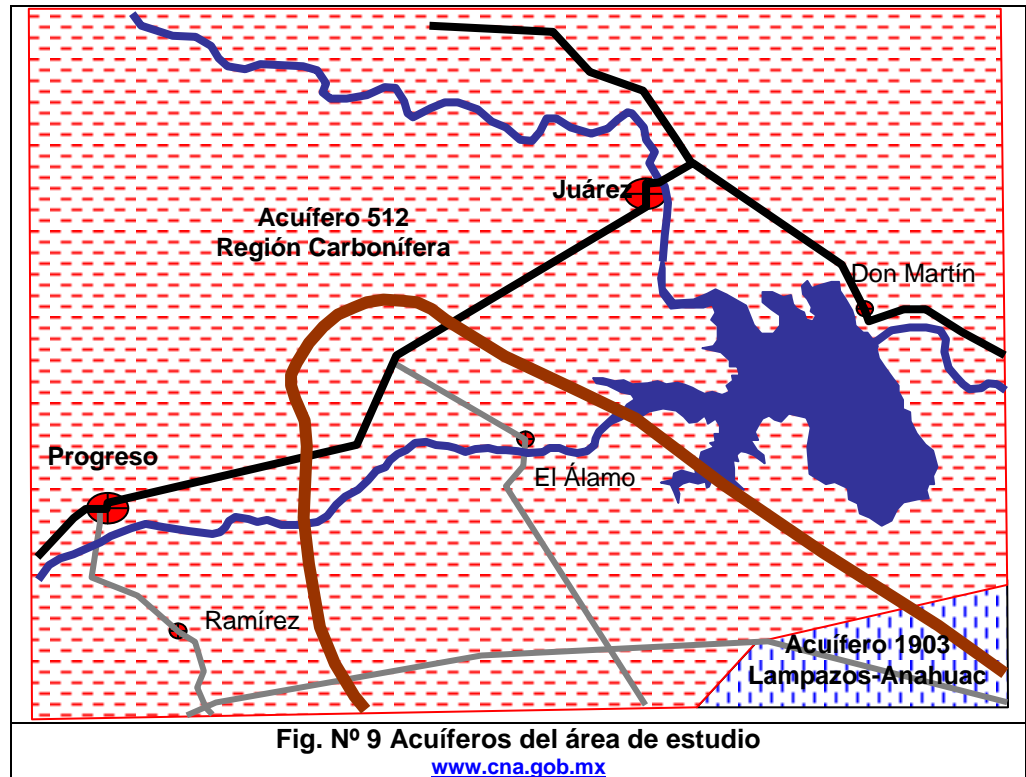
Proyecto

“San Patricio”

**IV.2.1.5.2.- Acuíferos.**

Dentro de la Cuenca Hidrológica Presa Falcón-Río Salado (24D) y cubriendo el 97 % del área de estudio se localiza el Acuífero “Región Carbonífera” en la parte central, norte y poniente y cubriendo el 3% del área de estudio el Acuífero “Lampazos-Anahuac” en la parte centro-sur y como se muestra en las figuras N° 8 y N° 9.





El Acuífero 512 Región Carbonífera se localiza en la parte noreste del Estado de Coahuila, aproximada a 115 km al noreste de Monclova y a 100 km al suroeste de Piedras Negras. Se encuentra dentro de la Zona Geohidrológica Región Carbonífera, la cual cuenta con una superficie aproximada de 6,510 km<sup>2</sup>, que cubre al Valle del Río Sabinas y sierras que lo rodean, mientras que el Acuífero Región Carbonífera tiene una superficie del orden de 5,500 km<sup>2</sup> y cubre el área del Valle del Río Sabinas, Álamos y parte final del Río Salado de los Nadadores ya que se extiende a través de los Municipios de Melchor Múzquiz, Sabinas, San Juan de Sabinas, Nueva Rosita, Progreso y Juárez, y una pequeña parte de los Municipios de Villa Unión y Zaragoza.

Por otra parte el Acuífero 1903 Lampazos-Anahuac se extiende a través de todo el valle del Río Salado desde la Presa Venustiano Carranza hasta los límites del Estado de Nuevo León con Tamaulipas antes de su descarga en la Presa Falcón, cubre la parte norte del municipio de Lampazos de Naranjo donde recoge los escurrimientos del Río Candela y en la parte central y sur del municipio de Anahuac, donde recoge los escurrimientos del Arroyo Camarón dentro del Estado de Nuevo León.



Tanto el Acuífero “Región Carbonífera” como el Acuífero “Lampazos-Anahuac” se localizan dentro de una misma región geológica definida por los depósitos que rellenan el Valle del Río Sabinas, Río Salado Nadadores, Presa Venustiano Carranza y Río Salado, que están compuestos por los Aluviones del Cuaternario y el Conglomerado Sabinas del Terciario; donde la parte superior de las rocas sedimentarias es del Cretácico Superior compuestas por lutitas, limolitas, areniscas y calizas arcillosas (Formaciones Escondido, Olmos, San Miguel, Upson, Austin, Eagle Ford y Grupo Washita), donde por su condición de fracturamiento forman parte de estos acuíferos en conjunto con los depósitos de relleno. La permeabilidad de estas rocas arcillosas debe disminuir a profundidad debido a que las fracturas desaparecen o se encuentran cerradas.

El basamento hidrogeológico de estos acuíferos se establece en el contacto entre los depósitos de relleno del valle con las rocas arcillosas de baja permeabilidad de las Formaciones del Cretácico Superior.

Bajo esta consideración, el basamento se registra a una profundidad variable entre 15 m a 40 m en respuesta a la irregular superficie de erosión de las rocas sedimentarias del Cretácico Superior que subyacen a los depósitos de relleno, por lo que la profundidad del nivel freático se encuentra en estos límites.

Las fronteras laterales de estos acuíferos son de carácter impermeable en el contacto entre la parte superior fracturada de las rocas arcillosas del Cretácico Superior con las lutitas de la Formación Kiamichi prácticamente impermeable, en los bordes de las sierras Pájaros Azules y Lampazos así como el Lomerío de Peyotes y la Mesa de Cartujanos que circundan al valle, otra frontera de estos acuíferos, lo constituyen el Río Sabinas y el Río Salado de los Nadadores, los cuales drenan del acuífero “Región Carbonífera” y el Río Salado el cual drena del Acuífero “Lampazos-Anahuac”.

De acuerdo con las características litológicas de las formaciones que conforman los acuíferos “Región Carbonífera” y “Lampazos-Anahuac” además del comportamiento de los abatimientos durante las pruebas de bombeo realizadas por Agrogeología (1977); se consideran acuíferos de tipo libre.

En función de todas estas características, la hidrología de las aguas superficiales del área de estudio presenta de manera generalizada:



Un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% en las partes bajas del valle donde afloran los depósitos de Aluvión y los Conglomerados de la parte central y sur del área de estudio.

Un coeficiente de escurrimiento que se incrementa de 5 a 10% en la Loma de Metatosa, sobre las Lutitas Areniscas localizadas al pie del Cerro de Agua Dulce, en el poblado de Ramírez y a ambos lados de la Sierra de la Lajita.

Un coeficiente de escurrimiento de 10 a 20% en la parte central y sur del área de estudio donde afloran las lutitas-areniscas que definen las lomas alargadas y concéntricas del valle y sobre el Cerro de Mesillas.

La descripción e identificación de los diferentes tipos de coeficientes de escurrimiento localizados dentro del área de estudio se presenta en el plano **P-07** localizado en el Anexo “C”.

#### ***IV.2.1.5.3.- Cuerpos de agua superficiales***

Las corrientes superficiales de carácter intermitente y cuerpos de agua de mayor importancia de la zona están representadas por el Río Salado de los Nadadores, El Río Sabinas, como afluentes de la Presa Venustiano Carranza; esta, en su descarga a través del Gran Canal rellena la Laguna de Salinillas y además descarga en forma natural en el Río Salado, el cual tiene como afluente principal al Río Candela por el sur y al Arroyo Camarón por el Norte.

El Río Salado de los Nadadores:

Nace en el sureste de Lamadrid, Coahuila y después de cruzar la sierra del Carmen atraviesa todo el valle de Candamo donde se le unen primero los escurrimientos del Río Seco en el municipio de Abasolo y posteriormente el Río Monclova en el municipio de Escobedo, después de pasar por el poblado de Progreso y antes de su desembocadura en la Presa Venustiano Carranza recibe los escurrimientos pluviales del arroyo El Gato y en la Presa Venustiano Carranza se le unen las aguas del Río Sabinas; después continua su curso hacia el sureste con el nombre de Río Salado, tal y como se muestra en la foto **F-07** del Anexo Fotográfico “Caracterización del área de estudio” localizado en el Anexo “B”.





El Río Sabinas:

Es la corriente principal que atraviesa la Región Carbonífera, en su inicio se le conoce como Río Álamos y se forma por múltiples escurrimientos en la Sierra de Múzquiz, a una altitud de 2000 m.s.n.m. al descender de la montaña se le une por su margen izquierda el arroyo de Santana, que se forma en la sierra de la Encantada y atraviesa la sierra Hermosa de Santa Rosa por el cañón de La Alameda, en dirección este aproximadamente hasta la población de Nueva Rosita por donde se le une por la margen izquierda el Río San Juan, en un punto localizado en el sur del municipio de Sabinas, Coahuila, a partir de allí se le denomina Río Sabinas, escurre de NW a SE tras un recorrido de aproximadamente 120 Km, llegando a descargar sus aguas en el vaso de la Presa Venustiano Carranza sitio en donde confluye el Ríos Salado de los Nadadores, tal y como se muestra en la foto **F-08** del Anexo Fotográfico “Caracterización del área de estudio” localizado en el Anexo “B”.

Arroyo El Gato:

Arroyo de carácter intermitente que nace al pie de la plataforma basáltica del Kakanapo y después de recoger los escurrimientos de su ladera sur cruza la Carretera Federal 57 a la altura de su entronque con la Carretera Estatal 94 y continua con rumbo este-sureste pasando al sur del Cerro de Agua Dulce donde se le une por el sur el Arroyo La Rana y finalmente entra en el área de estudio y cruzando la Carretera Estatal 35 donde se une al Río Salado de los Nadadores antes del poblado de El Álamo, tal y como se muestra en la foto **F-09** del Anexo Fotográfico “Caracterización del área de estudio” localizado en el Anexo “B”.

Presa Venustiano Carranza:

También llamada Don Martín, tiene una superficie de 19,800 has, y su vaso se refiere a un volumen de agua de  $1,358 \text{ Mm}^3$ , con un histórico de almacenamiento de  $281.08 \text{ Mm}^3$ , se ubica en los municipios de Juárez y Progreso, Coahuila, a 70 km del noreste de ciudad Anahuac, Nuevo León y cuyos principales tributarios son los Ríos Sabinas y Salado de los Nadadores que actualmente se aprovecha para actividades de pesca comercial y deportiva, cuenta con restaurantes, palapas con asadores,





estacionamiento y área recreativa, siendo uno de los atractivos turísticos más importantes de la región. Esta Presa se construyó en el año de 1930, diseñada para un riego de 15,000 a 30,000 has concentradas principalmente en Distrito de Riego Don Martín-Anáhuac 04 en el Estado de Nuevo León, controlar las avenidas y suministrar de agua potable a las comunidades colindantes (Don Martín en Coahuila y Anahuac en Nuevo León), sumándose actividades como la pesca comercial y deportiva, así como las actividades turísticas aprovechando las condiciones naturales del embalse, tal y como se muestra en la foto **F-10** del Anexo Fotográfico “Caracterización del área de estudio” localizado en el Anexo “B”.

**El Río Salado:**

Se forma de dos corrientes que son los ríos Salado de los Nadadores y Sabinas, que nacen, en el Estado de Coahuila y descargan sus aguas en la Presa Venustiano Carranza; abajo de la presa, el río tiene un curso general hacia el sureste y sus principales afluentes son por la margen izquierda, el Arroyo El Camarón y, por la derecha, el Arroyo Jabalí y los Ríos Candela y Sabinas Hidalgo. Los regímenes de los ríos de esta zona son en general de gasto muy reducido durante los periodos de estiaje.

**Laguna de Salinillas:**

Localizada a 40 km al oriente de la Presa Venustiano Carranza o Don Martín y fuera del área de estudio, actúa como vaso regulador del Gran Canal del Distrito de Riego 04-Don Martín-Anahuac, cuenta con baños, sombras, asadores y renta de lanchas para pescar bagre, lobina, tilapia, carpa y mojarra; en sus alrededores hay hoteles con excelentes servicios para disfrutar del paseo unos días, conocer la hospitalidad de la gente y observar la fauna del lugar.

La identificación de los principales cuerpos de agua y escurrimientos de carácter intermitente localizados dentro del área de estudio se presenta en el plano **P-07** localizado en el Anexo “C”.



#### IV.2.1.5.4.-Hidrología subterránea

Las unidades geohidrológicas son definidas de acuerdo a la capacidad que tienen las formaciones rocosas de permitir la circulación o el almacenamiento del agua subterránea, considerando los parámetros de litología de las formaciones, grado de fracturamiento, fenómenos tectónicos y erosivos por ser fenómenos que determinan la permeabilidad, de acuerdo a estos parámetros, se han clasificado en dos grupos a los materiales: en consolidados y no consolidados, además de subcategorías de acuerdo a la posibilidad de contener agua: alta, media y baja.

Casi toda el área de estudio esta constituida por una *unidad de material no consolidado con posibilidades altas* localizado en todo el valle donde afloran los depósitos de aluvión; una *unidad de material no consolidado con posibilidades medias* en la parte norte del área de estudio donde afloran los conglomerados y en a parte central y oriente donde afloran las lutitas-areniscas; una *unidad de material consolidado con posibilidades medias* en la parte central poniente del valle donde afloran las lutitas-areniscas y algunos basaltos y una *unidad de material consolidado con posibilidades bajas* donde afloran los basaltos del Cerro de Agua Dulce y en la parte media oriente del área de estudio donde afloran las calizas de la Sierra de la Laja que sirve de limite a la Presa Venustiano Carranza, tal y como se describe en el plano **P-06** localizado en el Anexo “C”.

Por lo que de acuerdo a la capacidad de las formaciones rocosas para permitir la circulación o el almacenamiento de agua subterránea, el área de estudio presenta la siguiente clasificación de unidades:

#### a).-Unidad de material no consolidado de posibilidades altas:

El material que forma la unidad rellena los bolsones que se ubican entre las sierras formadas por estructuras anticlinales y en los valles, esta constituida por Aluvión de edad reciente formada por material areno-limoso y arcillo-limoso con abundantes fragmentos de rocas calcáreas, cuyos tamaños varían desde gravas hasta cantos, con intercalaciones, tanto de cuerpos de gravas y arenas como de depósitos evaporíticos (yeso y sales) en las partes centrales de los valles, dichos materiales están poco compactos y sin cementante, con permeabilidad alta y constituyen un acuífero de tipo libre.



Los pozos y norias presentan niveles estáticos que varían entre los 6 y 15 mts. La extracción se realiza con aeromotores, motores de combustión y eléctricos, consiguiéndose gastos de 4, 10 y 30 lts/seg de agua de mala calidad (salada y tolerable) con predominio de la familia de aguas cálcica-sulfatada y cuyo uso por orden de importancia es pecuario, domestico e industrial.

En estos materiales la recarga se efectúa lateralmente, donde los sedimentos son mas gruesos y presentan aun mejor permeabilidad.

El flujo del agua subterránea en las zonas de proyecto es en general hacia el oriente con tendencia hacia la Presa Venustiano Carranza con excepción de la zona III-2 donde el rumbo esta definido hacia el oriente en direccion al Rio Salado.

**b).-Unidad de material no consolidado de posibilidades medias:**

La unidad se sitúa en las laderas de las sierras de toda el área, potreros, valles, donde afloran el Conglomerado Sabinas del Terciario Superior; asi como algunos depósitos de Pie de monte y Aluvión, ambos de edad reciente.

Al Conglomerado lo constituyen fragmentos de caliza, mármol, cuarzo lechoso, riolita y toba ácida, con escaso cementante carbonatado, poco compacto y permeabilidad alta.

Los depósitos de Pie de monte por fragmentación angulosos y subredondeados de todos tamaños, producto de la desintegración de las rocas calcáreas y arcillosas; estos se encuentran sueltos y sin compactar en su mayor parte, lo que les permite tener permeabilidad alta.

Al Aluvión los componen arena-arcillosa y arcillo-limosa, con escasos fragmentos de roca e intercalaciones de cuerpos evaporíticos (yeso y sales) poco compactados, sin cementante debido a su alto contenido de arcilla presenta una permeabilidad medial.

El acuífero en estos materiales es de tipo libre y el nivel estático, varia de 10 a 40 m; la extracción se realiza con aeromotores, obteniéndose gastos mínimos entre 2 y 4 l/seg con agua salada y tolerable, que pertenece a la familia de agua



cálcica, sódica-sulfatada, bicarbonatada y se emplea para satisfacer las necesidades pecuarias y domésticas. El flujo subterráneo en la parte norte y centro poniente se orienta hacia la Presa Venustiano Carranza mientras que en la parte sur del área de estudio su dirección se orienta hacia el Río Salado.

**c).-Unidad de material consolidado de posibilidades medias:**

Esta unidad se encuentra ampliamente distribuida en la parte central y oriental del estado de Coahuila y sus zonas aledañas de Nuevo Leon. Las rocas que lo forman son una secuencia de lutita-arenisca, que en ocasiones debido a sus diferentes orígenes presentan intercalaciones de limonita y carbón mineral, pertenecen a las formaciones Upson Clay, San Miguel, Olmos y Escondido del Cretácico Superior y Midway, y Wilcox del Terciario Inferior dentro del área de estudio la unidad se sitúa en la parte central y sur del valle donde afloran las lutitas-areniscas que delimitan la línea de afloramiento del carbón y en la Mesa de Cartujanos.

Estas formaciones no son propiamente permeables, sin embargo, se han considerado en esta unidad, ya que dentro de ellas existen horizontes de arenisca cuyo tamaño de granos varían de fino a medio, con cementante escaso y fracturamiento moderado, que coadyuva al incremento de la permeabilidad y provoca condiciones propicias para permitir la filtración del agua lentamente.

La extracción se realiza en pozos y norias con aeromotores, motores de combustible y eléctrico. Los gastos varían de 4 a 30 l/seg. Con niveles estáticos entre 10 y 20 m, el agua que se extrae es salada y tolerable, se utiliza para fines pecuarios y domésticos.

**e).-Unidad de material consolidado con posibilidades bajas:**

Los materiales que componen la unidad, afloran en las partes altas de la Sierra de Pájaros Azules y la Sierra de Lampazos; en la esquina noroeste del área de estudio donde afloran los basaltos del Cerro de Agua Dulce, en la Sierra la Lajita al sur del Río Salado aguas abajo de la Presa Venustiano Carranza; la constituyen una secuencia de calizas, yesos, calizas-lutitas, lutitas-areniscas de las formaciones del Jurásico Superior al Cretácico Superior; además el basalto, brecha volcánica y

productos piroclásticos de composición básica del Pleistoceno. Dichas rocas se han considerado de esta unidad debido a que existen factores que restringen toda posibilidad a la filtración y almacenamiento del agua; los cuales son:

-La baja permeabilidad que existen por su alto contenido arcilloso.

-La posición estructural que las hace funcionar como zona de recarga.

-La estratificación delgada e intercalada con lutita y margas y por lo compacto y cementado de sus fragmentos.

El agua es tolerable y su uso es pecuario y doméstico.

La descripción de la hidrología subterránea, con los diferentes tipos de unidades geohidrológicas localizadas dentro del área de estudio donde se circunscribe el proyecto se presenta en el plano **P-06** localizado en el Anexo “C”.

#### **IV.2.1.5.5.-Comportamiento hidráulico**

La posición de los niveles estáticos con respecto a la superficie del terreno es un factor de primordial importancia para determinar el lugar donde se efectúan las descargas naturales de un acuífero; pero también son importante, para seleccionar la localización conveniente de las captaciones, a fin de determinar en forma regional la profundidad mínima que se debe alcanzar en la perforación para la captación de agua subterránea y por otra parte para identificar las áreas donde se establezcan sistemas de recarga de acuífero.

La recarga de los acuíferos del área de estudio “Región Carbonífera” y “Lampazos-Anahuac” se origina por la infiltración de la lluvia en las Sierras Santa Rosa, Obayos-Hermanas, Pájaros Azules y Lampazos; su descarga natural se desconoce, pero es probable que se relacionan con un sistema de flujo que sale de la zona con una dirección preferencial del noroeste hacia el sureste siguiendo el rumbo de los pliegues anticlinales y sinclinales desde la Sierra Santa Rosa hacia el sureste, pasando por la Presa Venustiano Carranza y siguiendo el curso del Río Salado hacia la Presa Falcón.





Los límites hidrogeológicos de estos acuíferos son los siguientes: Al sur y poniente la traza del eje de los Anticlinales Santa Rosa, Obayos-Hermanas y Pájaros Azules, sobre la cual se considera que existe una divisoria de aguas subterráneas; al norte las estribaciones de la Serranía El Burro en el contacto entre las formaciones del Cretácico Superior de baja permeabilidad con las rocas calizas de la Plataforma del Burro que constituyen el Acuífero Serranía del Burro; al noreste la traza del eje del Anticlinal Lomerío Peyotes en donde afloran rocas arcillosas del Cretácico Superior; y al sur y sureste la mesa de Cartujanos y la Sierra de Lampazos en el Estado de Nuevo León.

Tanto en el Acuífero “Región Carbonífera” como en el Acuífero “Lampazos-Anahuac” la principal fuente de recarga lo constituye las infiltraciones de los escurrimientos superficiales provenientes de las sierras circundantes, por lo que es de esperarse que la mayor parte de la recarga tenga lugar durante la temporada de lluvias, otra fuente importante de recarga es originada por el flujo subterráneo proveniente de la cuenca vecina inmediata anterior (Acuífero Monclova); mientras que la recarga originada por la lluvia en la superficie del valle central donde se localizan las zonas de proyecto, generalmente no contribuye en forma significativa, ya que en esta zona la deficiencia de humedad de la zona no saturada suele ser muy alta lo cual impide que el agua infiltrada llegue hasta la zona de saturación y por otra parte los retornos de riego en las pequeñas áreas de cultivo no constituyen una fuente de recarga importante puesto que el desarrollo agrícola no es de consideración.

En el área de estudio, la profundidad de los niveles estáticos oscilaba de 6 a 15 m en el valle y de 10 a 24 m en las laderas de las sierras circundantes, los cuales para esta región se pueden considerar poco profundos y donde las profundidades menores (2 m) se localizaron en el centro del valle, cerca del poblado denominado Progreso, a partir de esta zona la profundidad aumenta hacia las partes altas que circundan el valle, obteniéndose las máximas profundidades (40 m) en el flanco oriental de la Sierra de Pájaros Azules, en la actualidad derivado de los recurrentes ciclos de baja precipitación anual y los constantes volúmenes de extracción urbana, agrícola y pecuaria, estos niveles han descendido sensiblemente.

El agua circula en el subsuelo siguiendo trayectorias perpendiculares a las curvas de igual elevación piezométrica (curvas equipotenciales) y en el sentido en que decrece la carga hidráulica, mediante medición de la elevación del brocal de los pozos y la profundidad del nivel estático, tal y como se muestra en el plano **P-11** localizado en el

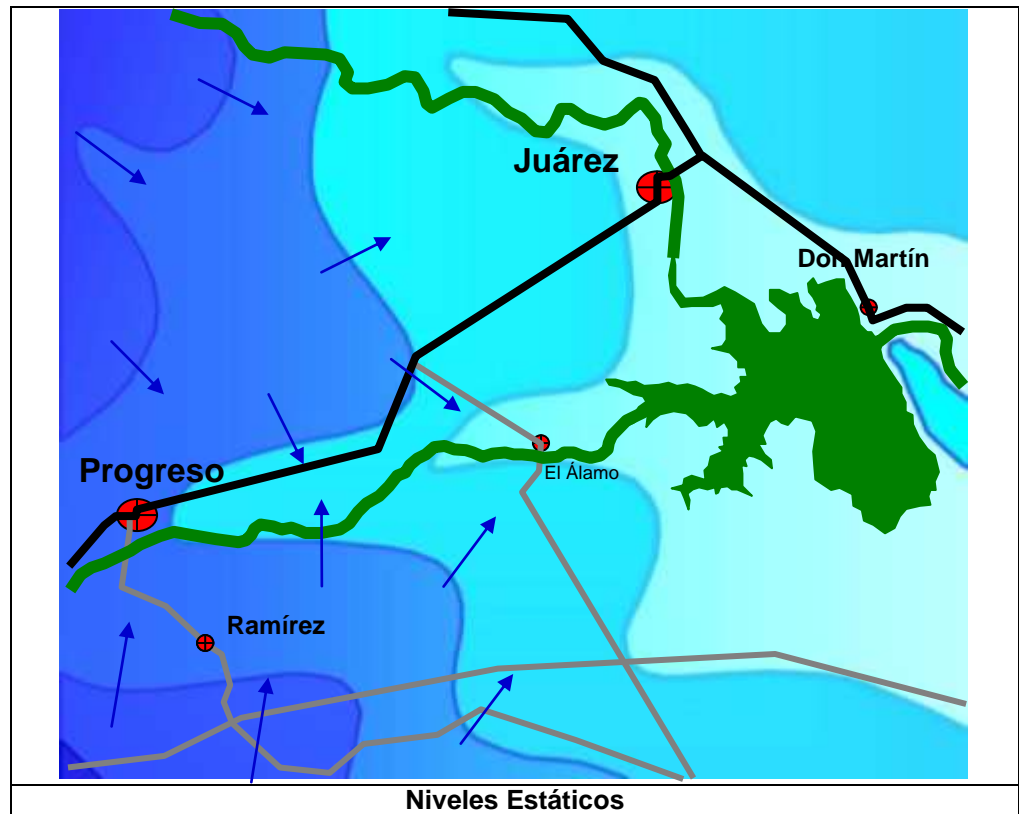




Proyecto

“San Patricio”

Anexo “C” donde las elevaciones del nivel estático varían entre 250 y 350 msnm, presentándose las mayores elevaciones (350 msnm) en la porción noroeste del área de estudio al pie del Cerro de Agua Dulce, mientras que las elevaciones mínimas (250 msnm) se tienen en la zona de inundación de la Presa Venustiano Carranza y en el valle por donde descarga a través del Río Salado, hasta llegar a niveles de 200 mts cerca del poblado de Anahuac, tal y como se muestra en el siguiente croquis:



La evolución de los niveles estáticos, nos permite conocer el volumen de agua cedido o recuperado por el almacenamiento subterráneo de un acuífero en un periodo considerado, por lo que la recarga total media anual, definida como la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural, más la recarga inducida es del orden de 161.2 Mm<sup>3</sup>/año en el Acuífero “Región Carbonífera” y de 64.0 Mm<sup>3</sup>/año en el Acuífero “Lampazos-Anahuac” considerando el periodo de marzo de 1982 a marzo de 1996.

La descarga natural comprometida del acuífero, definida como la suma de los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos alimentados por una unidad

Proyecto

“San Patricio”

hidrogeológica, que están comprometidos como agua superficial para diversos usos, y de las descargas subterráneas que se deben conservar para no afectar a las unidades hidrogeológicas (flujo horizontal que sirve de recarga para acuíferos aguas abajo) o destinadas para sostener el gasto ecológico (vegetación nativa e intrusión salina) es del orden de 144.7 Mm<sup>3</sup>/año en el Acuífero “Región Carbonífera” y de 0.0 Mm<sup>3</sup>/año en el Acuífero “Lampazos-Anahuac”, esta descarga natural se relaciona con un sistema de flujo que sale de la zona siguiendo una dirección preferencial según las sierras donde se infiltra y siguiendo el rumbo de los pliegues anticlinales y sinclinales hacia el sureste siguiendo el curso del Río Salado aguas debajo de la Presa Venustiano Carranza.

Si el volumen anual de extracción o volumen concesionado de agua subterránea es del orden de 10.7 Mm<sup>3</sup>/año en el Acuífero “Región Carbonífera” y de 63.0 Mm<sup>3</sup>/año en el Acuífero “Lampazos-Anahuac”

La disponibilidad de aguas subterráneas, resultante de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionadas es el siguiente:

Acuíferos	Recarga (hm <sup>3</sup> /Año)	Extracción (hm <sup>3</sup> /Año)			Superavit o Déficit	Condición Geohidrológica
		Bombeo	DNC *	Total		
Región Carbonífera	161.2	10.7	144.7	155.4	5.8	Equilibrio
Lampazos-Anahuac	64.0	63.0	0.0	63.0	1.0	Equilibrio
	225.2	73.7	144.7	218.4	6.8	<b>Equilibrio</b>

\*Descarga Natural Comprometida

Formulación del Programa hídrico por Organismo de Cuenca visión 2030.- Región Hidrológico-Administrativa VI "Río Bravo".- Acuíferos en la Región VI "Río Bravo".-CNA.

La Condición Geohidrológica de los Acuíferos es de Equilibrio, ya que esta definida por:

*Acuíferos Sobreexplotados:* La Extracción sea mayor a la Recarga.

*Acuíferos en Equilibrio:* La diferencia entre la Recarga y la Extracción es menor al 10% de la Recarga.

*Acuíferos Subexplotados:* La diferencia entre la Recarga y la Extracción es mayor al 10% de la Recarga.

**IV.2.1.5.6.-Calidad del agua subterránea:**

Los diferentes tipos y calidades del agua que se encuentra almacenada en los acuíferos depende en gran manera del comportamiento de los diferentes elementos químicos que se encuentran presentes, su distribución y combinaciones entre sí, así como sus migraciones en el ámbito de la corteza terrestre, por otra parte, esta calidad puede ser alterada por la contaminación puntual o difusa generada por las actividades humanas de los núcleos de población; las actividades agrícolas en la región y las relacionadas con las descargas urbanas e industriales en lagunas de oxidación.

El diagnostico de la calidad del agua subterránea, se fundamento en las concentraciones de cloruros, nitratos, sulfatos y sólidos totales disueltos, cuyas concentraciones por acuífero se resumen en la tabla siguiente.

Acuífero	Cloruros (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Nitratos (mg/l)	STD* (mg/l)
Calizos	5 a 15	203 a 263	0.1 a 1.9	441 a 579
Cretácico Sup.	5 a 130	8 a 520	0.1 a 0.5	451 a 1558
Relleno	5 a 50	46 a 240	0.4 a 1	354 a 886

\*.- Sólidos totales disueltos (CNA-2002).

A partir de estos resultados se puede decir que el agua del acuífero en depósitos de relleno del valle y de los acuíferos calizos, en general es de calidad tolerable, mientras que en las rocas arcillosas fracturadas del Cretácico Superior, las concentraciones de sulfatos y STD, generalmente rebasan los límites permisibles siendo generalmente una agua salada.

Por otro lado, en el área de estudio, si bien la alteración de las condiciones de la calidad del agua puede darse por la contaminación difusa provocada por las actividades agrícolas en la región, estas son muy escasas y dado que no existen descargas industriales en lagunas de oxidación por la nula actividad industrial, las potenciales fuentes de contaminación del Acuífero “Región Carbonífera” y del Acuífero “Lampazos-Anahuac”, provienen de puntos localizados fuera del área de estudio y aguas arriba tanto en el Acuífero “Región Carbonífera” como en el Acuífero “Monclova”, donde si están presentes las actividades industriales.

**Proyecto**

**“San Patricio”**

De acuerdo con el estudio realizado por el Instituto Nacional de Ecología (INE) en 1995 para estimar los giros industriales que mas contribuyen a la contaminación del agua y el suelo, comprenden:

Nº	Giro industrial	Presente Área de Estudio	Presente en otras áreas del Acuífero RC	Presente Acuífero Monclova
1	Fabricación y/o ensamble de maquinaria y equipo electrónico.	No	No	No
2	Industria de automotriz.	No	<b>Si</b>	<b>Si</b>
3	Elaboración de productos de plástico.	No	No	<b>Si</b>
4	Hilado, tejido y acabado de fibras blandas.	No	No	No
5	Industria de las bebidas.	No	No	<b>Si</b>
6	Imprentas y editoriales.	No	No	No
7	Fabricación y ensamble de equipo electrónico.	No	No	<b>Si</b>
8	Otros productos metálicos (incluye acabados metálicos).	No	<b>Si</b>	<b>Si</b>
9	Manufactura de celulosa, papel y sus productos.	No	No	No
10	Fabricación de sustancias químicas básicas	No	No	No
11	Industria azucarera.	No	No	No
12	Sustancias y productos químicos.	No	<b>Si</b>	<b>Si</b>
13	Fabricación de maquinaria y equipo.	No	<b>Si</b>	<b>Si</b>
14	Refinación de petróleo.	No	No	No
15	Petroquímica básica.	No	No	No
16	Industria del cuero, pieles y sus productos.	No	No	No

Peligros ambientales y salud publica en México

[www.natlaw.com/pubs/spmxen9.htm](http://www.natlaw.com/pubs/spmxen9.htm)

En cuanto a la generación de residuos peligrosos, las 16 industrias que más los generan, por lo que potencialmente tienen más contribución en la contaminación del agua por arrastre o lixiviación de sus residuos, reúne a:

Nº	Giro industrial	Presente Área de Estudio	Presente en otras áreas del Acuífero RC	Presente Acuífero Monclova
1	Fabricación y/o ensamble de maquinaria.	No	<b>Si</b>	<b>Si</b>
2	Industria de automotriz.	No	<b>Si</b>	<b>Si</b>
3	Equipo electrónico de radio y televisión.	No	No	No
4	Editoriales e imprentas.	No	No	No
5	Otros productos metálicos (incluye acabados metálicos).	No	<b>Si</b>	<b>Si</b>
6	Sustancias y productos químicos.	No	<b>Si</b>	<b>Si</b>
7	Elaboración de productos de plástico.	No	No	<b>Si</b>
8	Estructuras metálicas.	No	<b>Si</b>	<b>Si</b>
9	Fabricación de maquinaria y equipo.	No	No	<b>Si</b>
10	Sustancias químicas básicas.	No	<b>Si</b>	<b>Si</b>
11	Industria farmacéutica.	No	No	No
12	Fabricación y ensamble de aparatos domésticos.	No	No	No
13	Refinación de petróleo.	No	No	No
14	Fabricación de maquinaria y equipo.	No	<b>Si</b>	<b>Si</b>
15	Instrumentos de precisión.	No	No	No
16	Petroquímica básica.	No	No	No

Peligros ambientales y salud publica en México

[www.natlaw.com/pubs/spmxen9.htm](http://www.natlaw.com/pubs/spmxen9.htm)



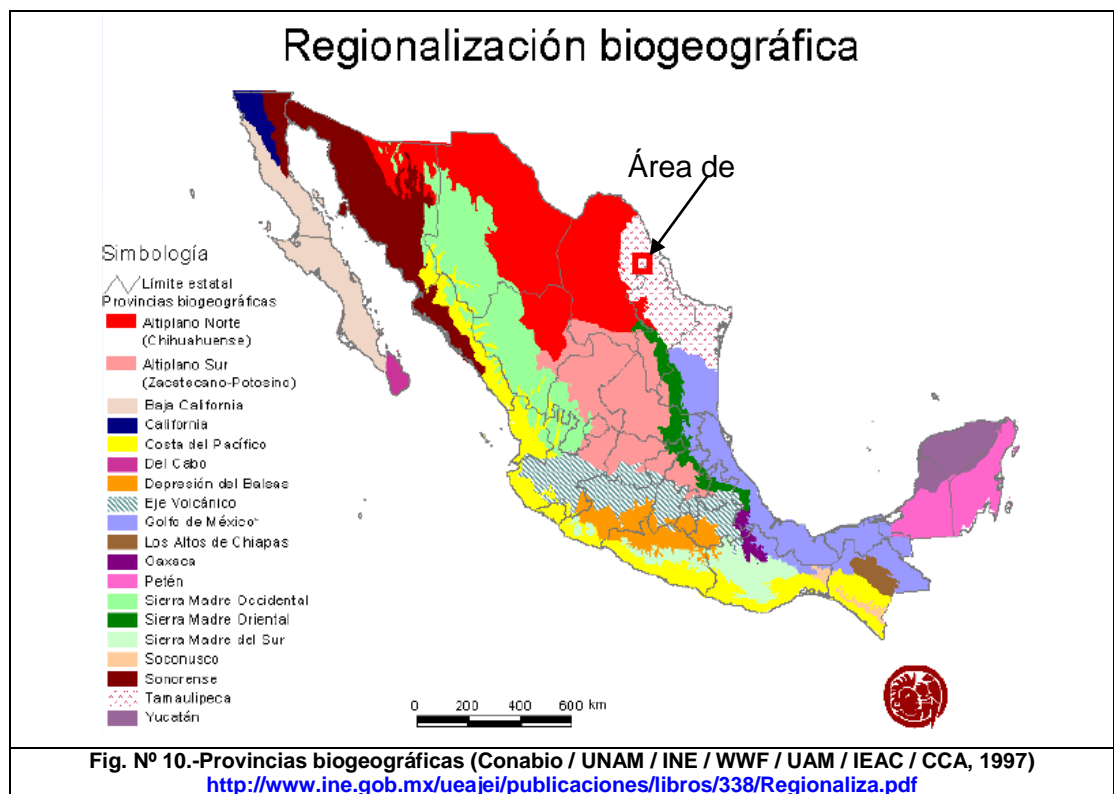
Además también existen de manera regional, otras condiciones promovidas por las actividades humanas de los núcleos de población; como son la contaminación puntual y/o difusa provocada por el uso de compuestos químicos como los fertilizantes en las actividades agrícolas en la región y las relacionadas con las descargas urbanas a las corrientes superficiales ante la falta de lagunas de oxidación, las cuales alteran la calidad del agua en la región.



## IV.2.2.-Aspectos bióticos

### IV.2.2.1.-Flora

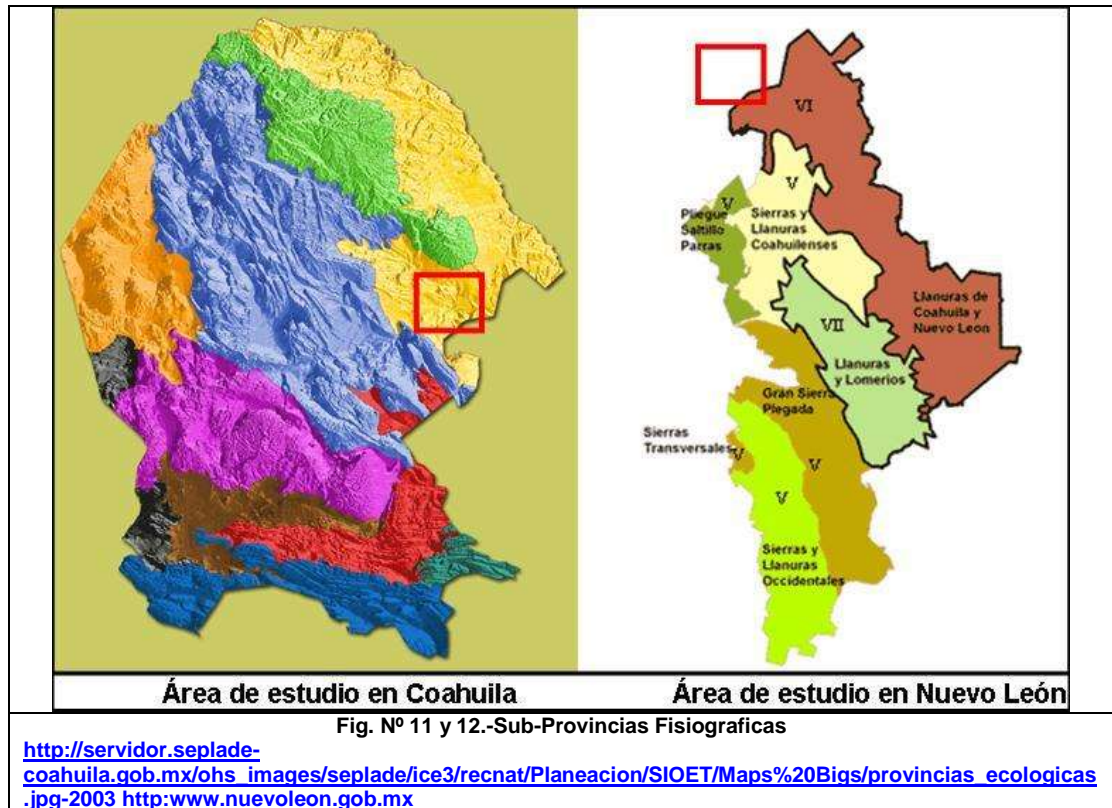
En el territorio comprendido por la República Mexicana, confluyen floras de dos reinos, los cuales se relacionan con cuatro regiones, las que agrupan 17 provincias florísticas (Rzedowski, 1978). La vegetación del área de estudio está integrada por flora de la Región Biogeografica *Tamaulipeca* perteneciente a la Planicie Costera del Noreste, tal y como se muestra en la figura N° 10.



La Planicie Costera del Noreste incluye la planicie localizada en el noreste del país, desde Coahuila hasta Tamaulipas, donde el clima es en general semiárido y caliente, así como extremo, derivado de la influencia subtropical es más húmeda.

Mientras que la superficie correspondiente al área de estudio, forma parte de la Subprovincia fisiográfica “Llanuras de Coahuila y Nuevo León” que forma parte de las Grandes Llanuras de Norteamérica, tal y como se muestra en las figuras N° 11 y 12:





De acuerdo con la regionalización biogeográfica propuesta por CONABIO (1997) el área de estudio se ubica en la Provincia Biogeográfica Tamaulipeca; a la que Rzedowski (1978) se refiere como “Planicie Costera del Noreste”, misma que corresponde a su vez a la región Xerofítica Mexicana, presentando la mayoría de las especies encontradas en esta provincia afinidades meridionales. Abarca casi la totalidad del Estado de Tamaulipas, dos tercios nororientales de Nuevo León y bajas proporciones en el Estado de Coahuila. Es difícil de precisar el límite Noroeste de la “Planicie Costera del Noreste”, dado que ahí se presenta una transición florística gradual con la provincia de la Altiplanicie; la vegetación en general está conformada por matorrales espinosos de naturaleza xérica, con abundantes agaves y cactus. Entre los géneros de plantas más frecuentes se encuentran *Acacia*, *Aloysia*, *Celtis*, *Condalia*, *Prosopis* y *Ziziphus*.

El término “tipo de vegetación” se ha utilizado para designar la composición de especies de la cubierta vegetal de una región, área o lugar. La cubierta vegetal se refiere al conjunto de especies que tienen determinadas formas de vida o también a la agrupación de especies que por sus requerimientos y tolerancias ambientales tienen características comunes (por ejemplo en su fisonomía, tamaño y desarrollo). Para llevar a cabo la descripción de las comunidades vegetales se pueden considerar varios aspectos, entre los que





destacan la flora (las especies componentes), la fisonomía (o apariencia de la vegetación), la ubicación geográfica y las características climáticas y edafológicas. (CONABIO, 1998).

El área de estudio recibe en forma uniforme la influencia de un clima seco (B1hw y Bsoh), por lo cual la distribución de los tipos de vegetación está dada fundamentalmente por las condiciones edáficas, además de las variaciones topográficas y de acumulación de humedad en el suelo; Hacia las llanuras el intervalo altitudinal es muy estrecho y oscila entre los 300 y 400 msnm en esas altitudes las formaciones vegetales de aparente predominancia en el paisaje son las de tipo arbustivo sin que exista marcada diferenciación entre tipos de vegetación.

La fisonomía predominante de la vegetación es caracterizada por ser de tipo arbustivo, con una amplia variación de asociaciones de componentes arbustivos del Matorral Tamaulipeco y del Desierto Chihuahuense, sin que exista una marcada distribución de límites entre un tipo y otro, más bien está compuesta por diversas asociaciones y componentes florísticos del Matorral Espinoso Tamaulipeco y Matorral Desertico Micrófilo que se entremezclan sin seguir un patrón definido. Al respecto, Rzedowskii (1978) menciona que en lugares donde el altiplano desciende gradualmente hacia la Planicie Costera se desarrolla un matorral complejo, producto de una transición entre matorrales xerófilos y el espinoso, incluyendo además el desarrollo de gramíneas.

En general, el área se caracteriza por presentar matorrales bajos y abiertos, dominados por una mezcla de especies inermes y con espinas laterales, con un estrato herbáceo condicionado por la disponibilidad de humedad en épocas de lluvias. En los sitios como hondonadas y áreas de escurrimiento, la acumulación de humedad permite el desarrollo de comunidades vegetales que interrumpen el continuo del paisaje, marcadamente definido por especies de porte arbustivo, pues es en los lugares que reúnen las condiciones antes definidas se propicia el desarrollo de especies de porte arbóreo y semiarbóreo, como son los mezquiales y/o huizaches.

Los tipos de vegetación dominantes en esta región son matorrales, desde la Presa la Amistad hacia el sur y el poniente hay Matorral Espinoso Tamaulipeco sobre todo en las llanuras, asociado con lomeríos ocasionalmente interrumpido por áreas de Zacatal inducido cuya presencia es seguramente producto de disturbio del matorral y por áreas bajo cultivo tanto de plantas anuales como de zacatales. Se trata de una comunidad vegetal formada principalmente por arbustos, entre los que destacan el cenizo (*Leucophyllum frutescens*), palo verde (*Cercidium macrum*) chaparro amargoso (*Castela texana*) mezquite (*Prosopis glandulosa*); y algunos





componentes más propios del Matorral Desértico Micrófilo como guajillo (*Acacia berlandieri*), y chaparro prieto (*Acacia rigidula*), entre otras; en las bajadas se presenta como matorral subinermes y en lomeríos con fisonomía de matorral inermes, en el área de estudio se presentan dentro de las pequeñas áreas de mezquital y de vegetación halófila. Por lo que los tipos de tipos de vegetación más diferenciados de acuerdo a la dominancia de elementos florísticos son: el Matorral Desértico Micrófilo y el Matorral Espinoso Tamaulipeco, se presentan además terrenos dominados por Mezquitales, Vegetación Halófila, así como áreas con Pastizal natural generalmente asociado a Huizachal, tal y como se muestra en las fotos **Flora-01 a Flora-13** del Anexo Fotográfico “Flora”.



IV.2.2.1.1.-Tipos de vegetación, comunidades vegetales y asociación de especies presentes en el área de estudio

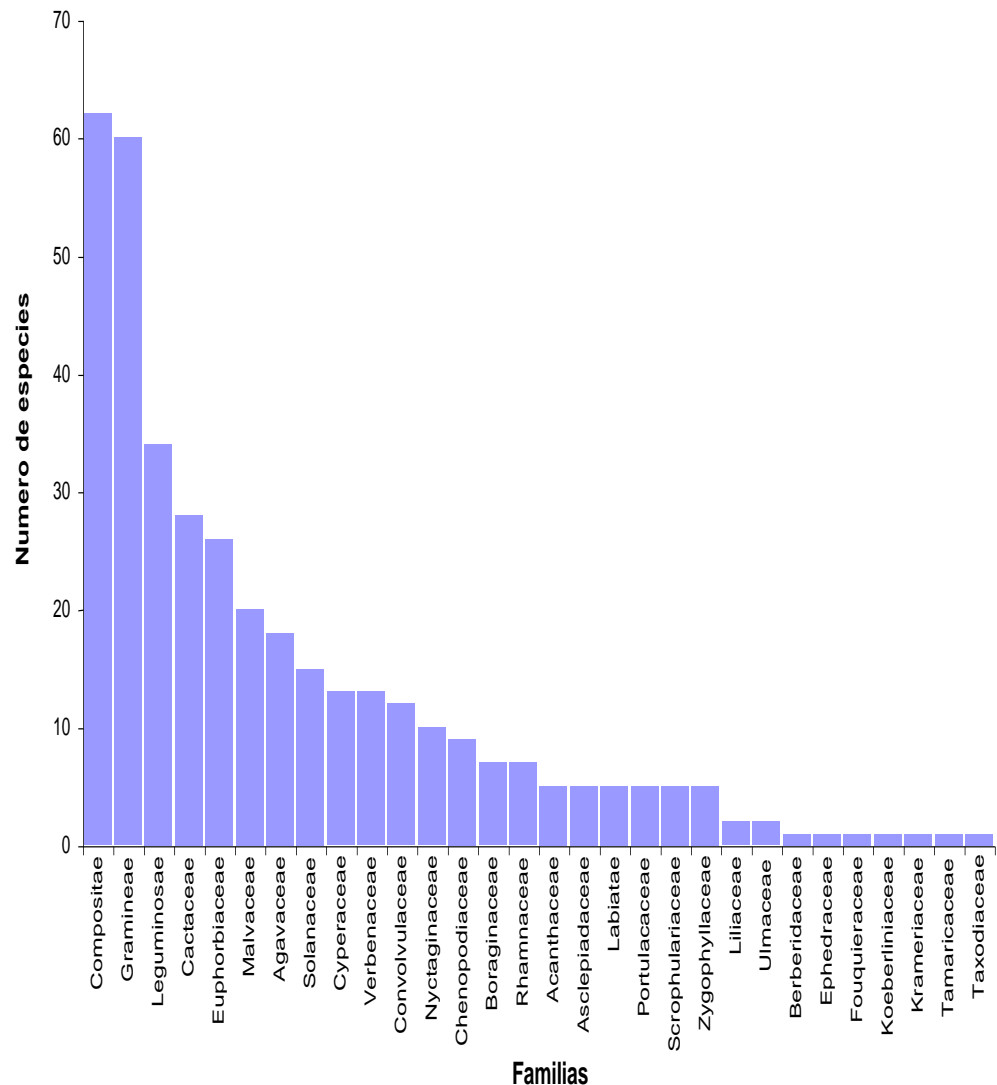


Fig. N° 13.-Comunidades vegetales del área de estudio

La flora reportada para las comunidades vegetales del área de estudio, tal y como se muestra en la figura N° 13, está integrada por un total de 448 especies de plantas vasculares, cabe destacar que no representan la totalidad de componentes vegetales de la región, sin embargo, se trata de los más representativos del lugar (reportado por literatura y encontrado en campo durante el muestreo). Las especies se agrupan en un total de 76 familias, englobadas en un total de 286 géneros y 377 especies; las familias más representadas son:

*Compositae* con 62 especies  
*Gramineae* con 60 especies,  
*Leguminosae* con 34 especies,  
*Cactaceae* con 28 especies.

Los géneros más representativos en el estrato arbustivo son los pertenecientes a la familia *leguminosae*, tales como *Acacia*, *Prosopis*, *Eysenhardtia*, *Mimosa*, *Dalea* y *Cercidium*. Cabe destacar que la riqueza florística de la región está integrada en un 70% por las familias *Compositae*, *Gramineae*, *Leguminosae*, *Cactaceae*, *Euphorbiaceae*, *Malvaceae*, *Agavaceae*, *Solanaceae*, *Cyperaceae*, *Verbenaceae*, *Convolvulaceae*, *Nyctaginaceae* y *Chenopodiaceae*.

Anexo al presente documento se muestra el listado de la flora en el área de estudio, se presenta ordenada por familia, género, especie y autor; además se indica si se encuentran en alguna categoría de riesgo, según la **NOM-059-SEMARNAT-2001**. El listado proviene de reportes de literatura, así como de las especies colectadas en campo.

### ***Matorral Desértico Micrófilo (MDM)***

El area de estudio del Proyecto “San Patricio” se localiza en una superficie de transición entre las provincias fisiográficas del Altiplano Mexicano y la Planicie Costera del Noreste existen amplios ecoclines donde especies del Matorral Desértico Micrófilo se asocian con especies propias del Matorral Espinoso Tamaulipeco y viceversa, imprimiendo al paisaje diversas fisonomías.

El Matorral Micrófilo está compuesto por elementos florísticos arbustivos de hoja o foliolo pequeño, afilas, inermes o subinermes, tomentosas o espinosas, perennifolios o caducifolios; como resultado de adaptaciones fisiológicas para afrontar las condiciones de aridez. Aunque existen especies características de este matorral que puede vivir en condiciones extremas de aridez sin ser suculentas, ni presentar espinas, ni tomento, siendo además perennifolia, como es el caso de la gobernadora (Rzedowskii, 1978). Este matorral representa la comunidad más abundante dentro del área de estudio; con frecuencia este tipo de matorral conforma un estrato arbustivo que no rebasa 1.5m de altura, se presentan en algunos elementos dispersos de porte arbóreo o semi-arbóreo de hasta 4m de altura que sobresalen del matorral. Se trata de una

Proyecto

“San Patricio”

comunidad que fisiográficamente se distribuye desde terrenos planos con suelos aluviales profundos, hasta sitios donde se presentan ligeras ondulaciones y lomeríos; en estos casos generalmente se encuentran bordeando las sierras, extendiéndose a lo largo y ancho de abanicos aluviales.

En el área de estudio, las especies arbustivas que frecuentemente conforman este tipo de comunidad vegetal son el Hojasén (*Flourensia cernua*), la gobernadora (*Larrea tridentata*), el palo verde (*Cercidium texanum*), mezquite (*Prosopis glandulosa*), tasajillo (*Opuntia leptocaulis*), guayacán (*Guaiacum angustifolium*), cilindrillo (*Lycium berlandieri*), nopal (*Opuntia lindheimeri*), jazminillo (*Aloysia gratissima*) y sangre de drago (*Jatropha dioica*); estas especies se desarrollan conformando un estrato arbustivo que oscila entre los 0.40cm y 0.90cm de altura, destacando especies como el mezquite (*Prosopis glandulosa*), el palo verde (*Cercidium texanum*) y en menor proporción el jazminillo (*Aloysia gratissima*) por mantener una altura promedio superior a la media de la comunidad.

En este tipo de matorral se pueden presentar especies herbáceas perennes y anuales que solo se observan después de eventos de precipitación y desaparecen hasta por años cuando se prolonga la sequía. En el terreno es posible encontrar especies de gramíneas como, *Hilaria mutica*, *Bouteloua trifida*, *Aristida purpurea*, *Pennisetum ciliare*, *Bouteloua trifida*, *Sporobolus airoides*, *Tridens muticus*, *Bouteloua curtipendula*. Además de herbáceas como *Tiquilia greggii*, *Acourtia parryi*, *Froelichia arizonica* y/o *Bahia absinthifolia*. Las especies de cactáceas que se distribuyen en este tipo de matorral son: el perrito (*Opuntia tunicata*), el zacazil (*Echinocereus poselgeri*). Biznaga arcoiris (*Thelocactus bicolor*), *Escobaria emskoetteriana*, Alicoche (*Echinocereus stramineus*), (*Echinocereus enneacanthus*), mancacaballo (*Echinocactus texensis*), biznaga chilitos (*Mammillaria heyderii*) y biznaga nido de golondrina (*Epitelantha micromeris*).

Las especies más importantes en esta comunidad según se muestra en la figura N° 14 son el Hojasén, la gobernadora, el palo verde y el mezquite que en conjunto representan el 72% del Valor de Importancia calculado para la comunidad vegetal, es decir son especies ecológicamente mejor adaptadas a las deficiencias de humedad y la presión de uso por actividades antropogénicas.

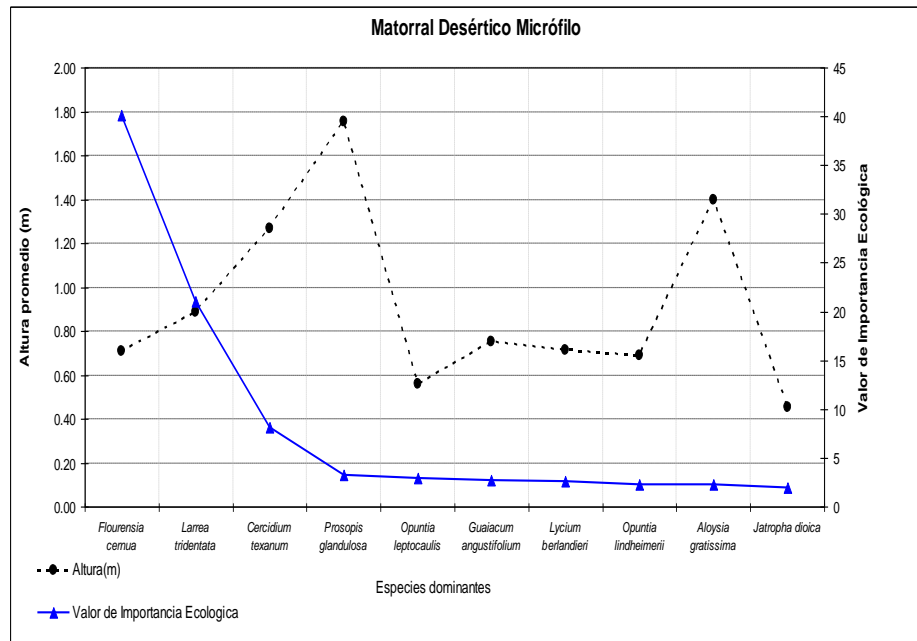


Fig. N° 14.-Valores de Importancia y Altura promedio de las especies con mayor valor de importancia en el Matorral Desértico Micrófilo.

El Hojasén y la gobernadora son especies no palatables, ambas se caracterizan por contener en sus hojas componentes tóxicos que las vuelve menos vulnerables al consumo por el ganado y la fauna silvestre; en algunos sitios llegan a conformar comunidades biespecíficas codominantes con organización estructural simple y homogénea, en época de sequía le imprimen al paisaje un aspecto monótono que cambia según las condiciones de humedad imperantes en las diferentes épocas del año. Generalmente la presencia de especies codominantes cambia la fisonomía de este matorral.

Esta variante fisonómica se puede observar en algunos sectores localizados al N-NW de la Presa Venustiano Carranza, en estos sitios donde es evidente la fuerte alteración por presión de uso ganadero, el suelo muestra pérdida de su horizonte orgánico y es evidente la erosión hídrica de tipo laminar. Es importante destacar que en este tipo de sitios se observó la presencia de una especie endémica: *Manfreda longiflora* (Rose) Verhoek-Williams, especie de la familia de las Agavaceas listada en la **NOM-059-SEMARNAT-2001**, bajo el estatus de Amenazada.

Otra variante fisonómica de este matorral está definida por comunidades biespecíficas compuestas por dos estratos vegetales; El estrato inferior de tipo arbustivo está integrado por Hojasén, mientras que el estrato arbóreo esta compuesto por individuos aislados de palma pita (*Yucca treculeana*), con alturas promedio de 3 m, como es el caso de terrenos localizados al Norte de la Presa Venustiano Carranza; o bien se puede desarrollar un estrato arbóreo o semi arbóreo ocupado por mezquites (*Prosopis glandulosa*) o gatuños (*Acacia greggii*) aislados, como en el caso de sectores ubicados hacia el oeste de la localidad de Progreso. En pequeñas hondonadas donde se propicia la acumulación de humedad se desarrolla un matorral micrófilo de tipo inerme, en el cual cambia la composición de especies asociadas, el Hojasén y la gobernadora siguen siendo las especies dominantes, solo que se desarrollan con mejor vigor y cobertura vegetal en el terreno, las especies con las que se asocia en este tipo de condición son el orégano (*Lippia graveolens*) y la calderona (*Krameria ramosissima*), con muy bajas proporciones de *Aloysia gratissima*.

En contraparte, existen otros sectores con evidente sobrepastoreo, donde la presencia de elementos espinosos cambia la fisonomía de la comunidad vegetal; debido a que llegan a formarse estratos casi impenetrables dominados por tasajillo y nopal (*Opuntia engelmannii*).

Hacia el suroeste de la Presa Venustiano Carranza, por debajo de los 400 msnm se desarrolla un matorral arbustivo generalmente espinoso integrado en más de un 70% por *Acacia rigidula*, *Acacia constricta*, con elementos asociados de *Flourensia cernua*, *Acacia berlandieri*, *Guaicum angustifolium*, *Karwinskia humboldtiana*, *Prosopis glandulosa*, *Schaefferia cuneifolia*, *Gymnosperma glutinosum*, *Yucca treculeana*, *Agave scabra*, *Opuntia leptocaulis* y *Agave lechuguilla*. En su estrato herbáceo predominan gramíneas como *Pennisetum ciliare* y *Aristida purpurea*.

Hacia los lomeríos que bordean la Presa Venustiano Carranza, por el lado Este de la misma se desarrolla un Matorral Micrófilo subinerme muy peculiar, en el se presenta una asociación de especies características de diversos tipos de vegetación con alturas que no sobrepasan 1.0m, a excepción de la albarda (*Fouquieria splendens*). Las especies características son: la



Proyecto

“San Patricio”

governadora (*Larrea tridentata*), Escalerilla (*Viguiera stenoloba*), Albarda (*Fouquieria splendens*), Cenizo (*Leucophyllum frutescens*), Hojasen (*Flourensia cernua*), Vara dulce (*Eysenhardtia texana*), Mezquitillo (*Calliandra conferta*), Lechuguilla (*Agave lechuguilla*), Sangre de drago (*Jatropha dioica*), Guajillo (*Acacia berlandieri*), Tasajillo (*Opuntia leptocaulis*) y Calderona (*Krameria ramosissima*). El estrato herbáceo es pobre y está integrado por *Scleropogon brevifolius*, *Tiquilia canescens* y *Tridens sp.*

Matorral Desertico Microfilo			
Especie	Dominancia	Dens/Ha	Valor de importancia
<i>Acacia berlandieri</i>	0.001	1	0.145
<i>Acacia constricta</i>	0.011	4	0.770
<i>Acacia farnesiana</i>	0.000	1	0.110
<i>Acacia greggii</i>	0.035	6	1.777
<i>Acacia rigidula</i>	0.001	1	0.139
<i>Agave lechuguilla</i>	0.001	13	1.332
<i>Aloysia gratissima</i>	0.019	16	2.231
<i>Berberis trifoliolata</i>	0.017	11	1.650
<i>Bernardia myricaefolia</i>	0.000	1	0.104
<i>Calliandra conferta</i>	0.001	2	0.232
<i>Celtis pallida</i>	0.000	1	0.101
<i>Cercidium texanum</i>	0.167	26	8.135
<i>Condalia hookeri</i>	0.016	6	1.130
<i>Condalia spathulata</i>	0.005	2	0.369
<i>Echinocereus poselgeri</i>	0.000	1	0.099
<i>Escobaria emskoetteriana</i>	0.000	1	0.100
<i>Eysenhardtia texana</i>	0.002	2	0.280
<i>Flourensia cernua</i>	0.301	303	<b>40.101</b>
<i>Forestiera angustifolium</i>	0.001	1	0.119
<i>Fouquieria splendens</i>	0.009	1	0.404
<i>Guaiaacum angustifolium</i>	0.021	20	2.698
<i>Jatropha dioica</i>	0.007	17	1.931
<i>Krameria ramosissima</i>	0.002	7	0.764
<i>Larrea tridentata</i>	0.252	127	<b>21.014</b>
<i>Leucophyllum frutescens</i>	0.003	4	0.496
<i>Lippia graveolens</i>	0.003	7	0.788
<i>Lycium berlandieri</i>	0.023	19	2.655
<i>Opuntia engelmannii</i>	0.000	1	0.100
<i>Opuntia leptocaulis</i>	0.013	25	2.915
<i>Opuntia lindheimerii</i>	0.026	14	2.246
<i>Prosopis glandulosa</i>	0.054	14	3.202
<i>Schaefferia cuneifolia</i>	0.003	5	0.581
<i>Viguiera stenoloba</i>	0.002	9	0.951
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	0.001	3	0.331
<b>Total</b>	<b>1.000</b>	<b>672</b>	<b>100.000</b>

El Valor de Importancia Ecológico de las especies del Matorral Desértico Micrófilo se muestra en la tabla anterior.

### Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)

Está constituido por un matorral abierto de 2.0 m de altura en promedio, con especies de la familia Fabaceae como dominantes, se incluyen además los géneros *Cercidium*, *Leucophyllum* y *Prosopis*, como representativos de la comunidad. Este matorral se desarrolla en lo que el Altiplano desciende hacia la Planicie Costera Nororiental, desde terrenos planos con suelos profundos hasta sitios donde se presentan ligeras ondulaciones y lomeríos. Según la composición de especies dominantes en cada comunidad vegetal, este matorral puede clasificarse como subinermes o espinoso. La comunidad en general presenta individuos de porte arbustivo con alturas que oscilan entre 0.70 y 2.0 metros. La distribución y mezcla entre matorrales inermes o espinosos y su asociación con otros tipos de vegetación es bastante compleja y cambia en distancias cortas; existen algunos sectores donde los individuos inermes son dominantes sobre los espinosos, pasando a áreas donde dominan los arbustos con espinas; dando así origen a diversas asociaciones vegetales.

Al respecto Rzedowskii (1978) menciona que hacia el este del estado de Coahuila se desarrolla un matorral abierto de aproximadamente 2.0 metros de altura con varias especies de acacias como dominantes e incluye además géneros representativos, como son el *Leucophyllum*, *Porlieria* (*Guaiaacum*), *Opuntia*, *Prosopis*, *Castela*, *Cordia* y *Celtis*, menciona además que este matorral se desarrolla en lo que el Altiplano desciende hacia la Planicie Costera Nororiental.

De acuerdo a los resultados arrojados por el muestreo de campo, en este tipo de matorral la especie con el valor de importancia más alto es el mezquite (*Prosopis glandulosa*), esta especie conforma estratos de altura promedio de 1.5m y su cobertura vegetal domina cerca de una tercera parte del terreno cubierto por este tipo de comunidades vegetales.

Otras especies asociadas con alto valor de importancia son el guayacán (*Guaiaacum angustifolium*), *Lycium berlandieri*, *Flourensia cernua*, *Celtis pallida*, *Acacia greggii*, *Aloysia*

Proyecto

“San Patricio”

*gratissima*, *Berberis trifoliolata*, *Opuntia lindheimeri*, *Opuntia leptocaulis*, *Leucophyllum frutescens*, *Acacia berlandieri*, *Condalia hookeri*, *Cercidium texanum*, *Ziziphus obtusifolia*, *Acacia farnesiana* y *Acacia rigidula*; la dominancia de las especies antes mencionadas varían de acuerdo a la posición topográfica, edáfica y de humedad, que dan origen a diversos tipos de vegetación y asociaciones vegetales.

En la gráfica de la figura N° 15 se puede observar como las especies con mayor altura son la *Acacia greggii* y la *Aloysia gratissima*, no obstante que sus valores de importancia ecológica son más bajos, es decir ocurren con menores densidades y su cobertura vegetal no es dominante.

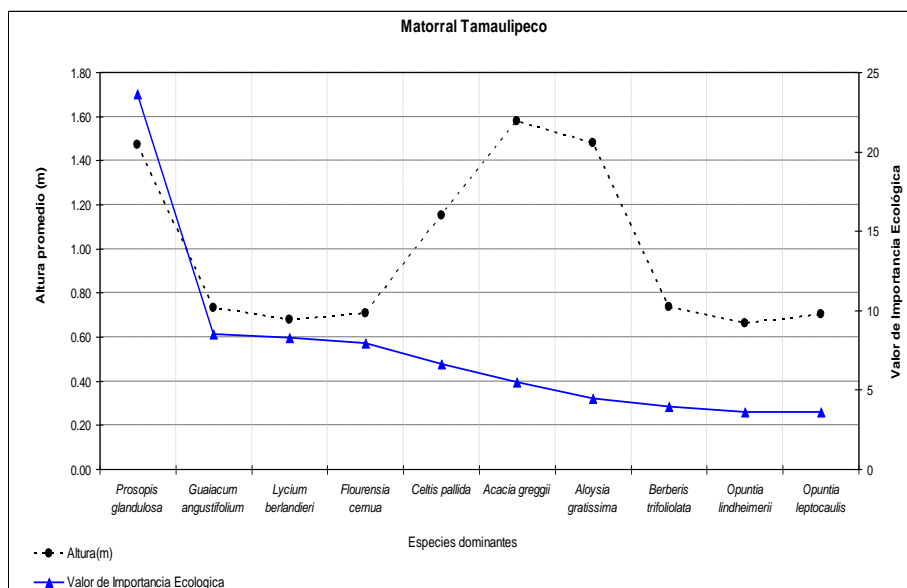


Fig. N° 15.-Valores de Importancia y Altura promedio de las especies con mayor valor de importancia en el Matorral Espinoso Tamauilpeco.

Un ejemplo de asociación de especies espinosas es la que se presenta en los alrededores de Juárez, donde codominan especies como el mezquite (*Prosopis glandulosa*), el palo verde (*Cercidium texanum*), el capul negro (*Condalia Hookeri*) y el gatuño (*Acacia greggii*).

La diversidad de especies herbáceas está condicionada por las estaciones del año. En las épocas secas se presenta una carpeta baja y abierta de zacate tobozo (*Hilaria mutica*) y navajita morada (*Bouteloua trifida*) con hierbas localizadas entre los arbustos, como es el caso de *Ibervillea lindheimeri*, mientras

Proyecto

“San Patricio”

que en períodos de lluvias se desarrollan una gran diversidad de herbáceas erguidas y postradas. El estrato herbáceo es variable en cobertura y presenta una altura promedio de 25 cm, está integrado por especies como: *Heliotropium confertifolium*, *Euphorbia postrata*, *Desmanthus virgatus*, *Bouteloua trifida*, *Ambrosia confertiflora*, *Panicum halli*, *Tiquilia canescens*, *Tridens muticus* y *Viguiera dentata*.

Las especies de cactáceas que se distribuyen con mayor frecuencia en este tipo de matorral son: el alicoche (*Echinocereus stramineus*), biznaga Chilitos (*Mammillaria heyderi*), mancacaballo (*Echinocactus texensis*) y la cola de rata (*Echinocereus posegeri*), esta última listada en la **NOM-059-SEMARNAT-2001**, con una marcada distribución en áreas donde el mezquite (*Prosopis glandulosa*) tiende ser dominante.

En áreas con suelos profundos se presentan individuos arbóreos aislados de mezquite (*Prosopis glandulosa*) y palma pita (*Yucca treculeana*), que presentan alturas que oscilan entre 2 y 3 m de altura, sobresaliendo en la fisonomía de la comunidad.

El Matorral Espinoso puede presentarse en forma asociada con elementos del Pastizal Natural; en este caso en la fisonomía del estrato la especie representativa de las gramíneas en el estrato herbáceo es con zacates como el toboso (*Hilaria mutica*), zacate tres barbas (*Aristida purpurea*), *Aristida havardii* y *Panicum halli*. Estas especies asociadas a individuos anuales efímeros, postrados o erguidos forman un estrato herbáceo abierto con una altura inferior a 50 cm.

El Valor de Importancia Ecológico de las especies del Matorral Espinoso Tamaulipeco se muestra en la siguiente tabla.

Proyecto

“San Patricio”

Matorral Espinoso Tamaulipeco			
Especie	Dominancia	Dens/Ha	Valor de importancia
<i>Acacia berlandieri</i>	0.049	14	2.732
<i>Acacia constricta</i>	0.007	8	0.875
<i>Acacia farnesiana</i>	0.029	4	1.274
<i>Acacia greggii</i>	0.092	31	<b>5.497</b>
<i>Acacia rigidula</i>	0.013	10	1.211
<i>Aloysia gratissima</i>	0.044	38	4.470
<i>Atriplex canescens</i>	0.007	11	1.098
<i>Berberis trifoliolata</i>	0.029	38	3.955
<i>Castela erecta</i>	0.010	7	0.874
<i>Celtis pallida</i>	0.067	56	<b>6.631</b>
<i>Cercidium texanum</i>	0.037	17	2.575
<i>Condalia hookeri</i>	0.021	24	2.601
<i>Condalia spathulata</i>	0.011	6	0.856
<i>Flourensia cernua</i>	0.047	81	<b>7.936</b>
<i>Guaiacum angustifolium</i>	0.046	88	<b>8.480</b>
<i>Jatropha dioica</i>	0.000	5	0.399
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	0.002	2	0.215
<i>Koeberlinia spinosa</i>	0.000	1	0.088
<i>Larrea tridentata</i>	0.000	2	0.159
<i>Leucophyllum frutescens</i>	0.014	34	<b>3.131</b>
<i>Lippia graveolens</i>	0.003	5	0.497
<i>Lycium berlandieri</i>	0.048	85	<b>8.286</b>
<i>Opuntia engelmannii</i>	0.006	4	0.521
<i>Opuntia leptocaulis</i>	0.013	40	3.594
<i>Opuntia lindheimerii</i>	0.021	37	3.620
<i>Prosopis glandulosa</i>	0.314	167	<b>23.622</b>
<i>Schaefferia cuneifolia</i>	0.005	8	0.781
<i>Yucca treculeana</i>	0.010	3	0.581
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	0.031	13	2.048
<i>Eysenhardtia texana</i>	0.004	1	0.222
<i>Forestiera angustifolium</i>	0.003	1	0.193
<i>Opuntia rastrera</i>	0.017	5	0.976
<b>Total</b>	<b>1.000</b>	<b>846</b>	<b>100.000</b>

### Pastizal (P)

En este tipo de comunidad vegetal se agrupan poblaciones de diversas especies dominadas por gramíneas; su distribución es más frecuente en terrenos que se encuentran por debajo de los 400 msnm. En el se incluye a las especies de gramíneas que constituyen a pastizales naturales e inducidos de la familia Gramineae asociados a elementos dispersos componentes de otros tipos de vegetación. Puede tratarse de comunidades dependientes de actividades antropogénicas, como en el caso de áreas de apacentamiento definidas por el clima o favorecidas por condiciones edáficas; se presentan cubriendo sectores aislados entre otros tipos de vegetación, por lo que el aspecto fisonómico es diferente dependiendo del tipo de comunidad asociada.

Rzedowski (1978), menciona que en el área del altiplano, hacia el estado de Coahuila el los terrenos con pastizal son ocupados principalmente con Zacate Toboso (*Hilaria mutica*) de 40 a 70 cm de altura; Dentro del área de estudio los Pastizales naturales son escasos y están integrados por el zacate toboso (*Hilaria mutica*) y en menor proporción por el navajita morada (*Bouteloua trifida*), los cuales debido al mal manejo han disminuido su abundancia. Dentro del área se asocian con elementos subarbóreos de especies como el huizache (*Acacia farnesiana*) y el mezquite (*Prosopis glandulosa*) con altura promedio de 2.5m.

Pueden presentarse además constituyendo una etapa seral en áreas perturbadas. En este caso el *Pennisetum ciliare* es un elemento florístico comúnmente asociado. Además de Zacate panizo (*Panicum halli*) y *Aristida sp*, se observa la presencia de especies arbustivas y arbóreas, esparcidas como son el Guayacán (*Guaiaacum angustifolium*), el nopal forrajero (*Opuntia lindheimeri*),) y mezquite (*Prosopis glandulosa*).

La asociación del pastizal con matorrales espinosos o subinermes, es representada por especies arbustivas de baja cobertura y alturas inferiores a 1.0 m; en este tipo de asociación vegetal las especies representativas del estrato arbustivo son el guayacán (*Guaiaacum angustifolium*), el mezquite (*Prosopis glandulosa*), el nopal (*Opuntia lindheimeri*) y el tasajillo (*Opuntia leptocaulis*). La especie gramínea más común es el zacate

Proyecto

“San Patricio”

toboso (*Hilaria mutica*). Esta condición fue detectada en terrenos localizados al Oeste de Progreso, Coah.

En la gráfica de la figura N° 16 se presenta la conformación general de la estructura horizontal de la asociación vegetal; en el se puede observar que las especies con mayor valor de importancia en el estrato son el guayacán, el mezquite y el nopal, estas especies ocurren con mayores valores de densidad, y cobertura en el terreno, sin embargo se desarrollan formando un estrato arbustivo bajo de elementos espaciados de 40cm a 70cm de altura; Otras especies encontradas en este tipo de vegetación, con desarrollo poco frecuente, pero de mayor conformación son: el huizache (*Acacia farnesiana*) y el Gatuño (*Acacia greggii*).

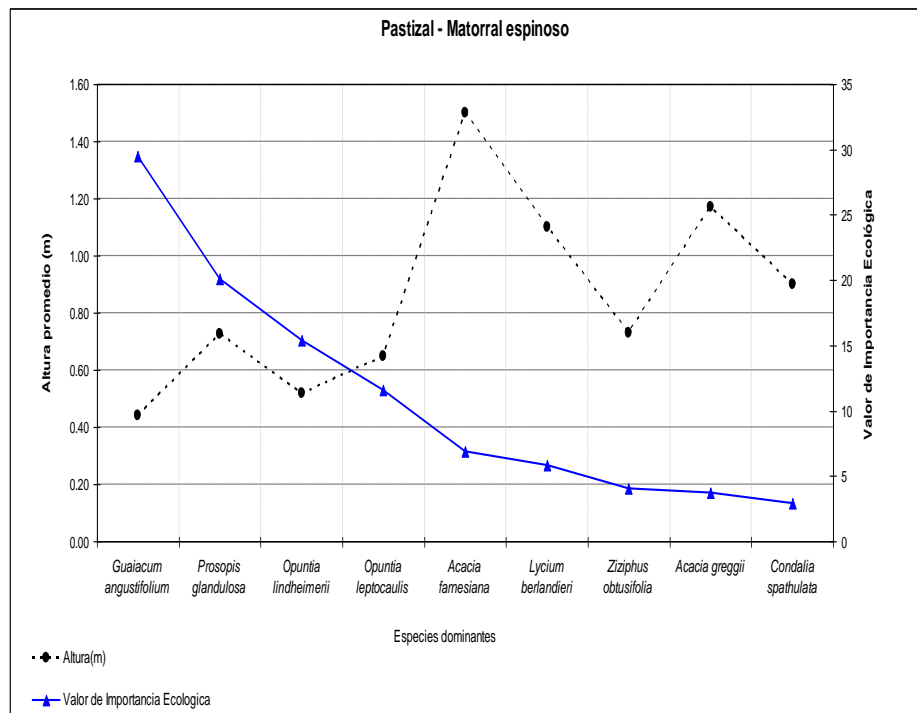


Fig. N° 16.-Valores de Importancia y Altura promedio de las especies con mayor valor de importancia del Pastizal-Matorral Espinoso.

El Valor de Importancia Ecológica de las especies del Pastizal-Matorral Espinoso se muestra en la siguiente tabla.



Patzizal-Matorral Espinoso			
Especie	Dominancia	Dens/Ha	Valor de importancia
<i>Acacia farnesiana</i>	0.150	1	6.865
<i>Acacia greggii</i>	0.055	1	3.700
<i>Condalia spathulata</i>	0.032	1	2.932
<i>Guaiaacum angustifolium</i>	0.164	13	29.528
<i>Lycium berlandieri</i>	0.120	1	5.848
<i>Opuntia leptocaulis</i>	0.126	4	11.614
<i>Opuntia lindheimerii</i>	0.127	6	15.354
<i>Prosopis glandulosa</i>	0.213	7	20.069
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	0.012	2	4.091
<b>Total</b>	<b>1.000</b>	<b>36</b>	<b>100.000</b>

### Mezquital (Mk) – Huizachal (H)

El mezquital es una comunidad vegetal dominada por mezquite (*Prosopis glandulosa*) o huizaches (*Acacia farnesiana*), la fisonomía de la vegetación está condicionada a la disponibilidad de humedad en el suelo, puede ser tipo arbóreo si existe suficiente humedad o de tipo arbustivo bajo condiciones de sequía. Este tipo de comunidades vegetales tienden a presentar mejor conformación y dominancia vegetal en terrenos aluviales, cerca de escorrentías o bordeando cuerpos de agua, muchas veces su distribución obedece a escurrimientos de agua, definiendo con su presencia los cauces intermitentes, que en eventos de precipitación les proporcionan por más tiempo humedad suficiente para su desarrollo. Los elementos que lo componen presentan formas arbóreas con alturas que oscilan de 3m a 6m y diámetros de 13 a 20 cm. Es común encontrar como especies asociadas al mezquital individuos de los géneros *Acacia*, *Celtis*, *Opuntia* y *Guaiaacum*.

Dentro de este tipo de vegetación es posible reconocer un estrato arbustivo abierto de 0.7 a 1.0m de altura con arbustos inermes o espinosos, siendo el nopal (*Opuntia lindheimeri*) la especie comúnmente asociada y de mayor valor de importancia en la comunidad, después del mezquite, presenta una dominancia del 15% en el estrato arbustivo y se desarrolla a manera de individuos dispersos entre el mezquital. Otras especies asociadas con menor valor de importancia y que pueden estar presentes en la comunidad son el granjeno (*Celtis pallida*), el Gatuño (*Acacia greggii*), el Hojasen (*Flourensia*



Proyecto

“San Patricio”

*Cernua*), el Huizache (*Acacia Farnesiana*), el Cenizo (*Leucophyllum Frutescens*) y el Cilindrillo (*Lycium Berlandieri*).

Las herbáceas presentan una mayor diversidad que los arbustos, lo que indica que responden a diferencias temporales o espaciales en la variabilidad del hábitat que los arbustos, presenta alturas desde 10 a 30 cm, las herbáceas más frecuentes son el zacate navajita morada (*Bouteloua trifida*), *Siphonoglossa pilosella* y *Tiquilia canescens*.

En áreas agrícolas el mezquital constituye una vegetación de tipo relictual, pues debido a los desmontes realizados dentro de esta vegetación con la finalidad de establecer campos agrícolas, además, con fines forestales para obtener leña y carbón. Por lo anterior solamente los árboles de mayor edad (con diámetros mayores) permanecen a orillas de las zonas agrícolas (a manera de cortinas rompevientos). Para la Planicie Costera del Golfo, el mezquital es considerado y posiblemente para toda la zona fisiográfica, como un clímax climático, ya que su desarrollo está relacionado con suelos profundos, maduros, con buen drenaje, cercanos a corrientes de agua o escurrimientos y en concordancia con las condiciones climáticas.

En áreas de transición con el Matorral Tamaulipeco Subinermes, las especies asociadas son el cenizo (*Leucophyllum frutescens*), *Colubrina texensis* y chaparro amargoso (*Castela erecta*), quienes se desarrollan aprovechando los espacios abiertos entre el mezquital.

En la gráfica de la figura N° 17 se presenta la conformación general de la estructura horizontal de la asociación vegetal; en el se puede observar la relación entre las especies con mayor valor de importancia en el estrato y su altura, existen sectores donde se presenta un estrato superior espinoso de 1.5 m de altura promedio dominado por mezquite (*Prosopis glandulosa*) y chaparro prieto (*Acacia rigidula*), en este tipo de asociación vegetal se desarrolla un estrato inferior denso dominado por Hojasén y en menor proporción por otros elementos inermes con altura promedio de 0.80 m.



Proyecto

“San Patricio”

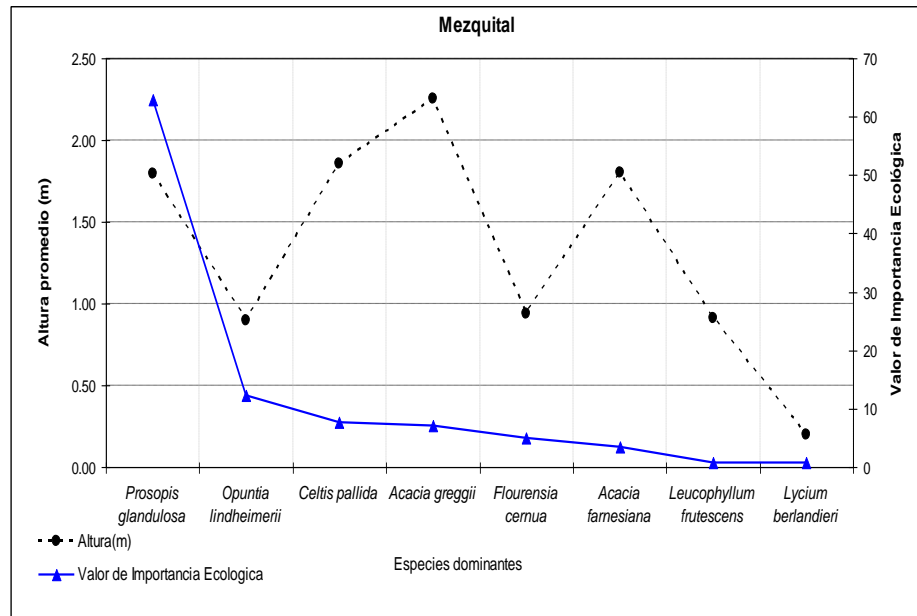


Fig. Nº 17.-Valores de Importancia y Altura promedio de las especies con mayor valor de importancia del Mezquital.

El Valor de Importancia Ecológica de las especies del Mezquital se muestra en la siguiente tabla.

Mezquital			
Especie	Dominancia	Dens/Ha	Valor de importancia
<i>Acacia farnesiana</i>	0.049	3	3.531
<i>Acacia greggii</i>	0.121	5	7.188
<i>Celtis pallida</i>	0.095	7	7.583
<i>Flourensia cernua</i>	0.017	7	4.962
<i>Leucophyllum frutescens</i>	0.004	1	0.746
<i>Lycium berlandieri</i>	0.002	1	0.697
<i>Opuntia lindheimeri</i>	0.068	16	12.333
<i>Prosopis glandulosa</i>	0.644	66	62.961
<b>Total</b>	<b>1.000</b>	<b>106</b>	<b>100.000</b>

Proyecto

“San Patricio”

El Valor de Importancia Ecológico de las especies del Huizachal se muestra en la siguiente tabla.

Huizachal			
Especie	Dominancia	Dens/Ha	Valor de importancia
<i>Acacia farnesiana</i>	0.565	23	61.425
<i>Celtis pallida</i>	0.111	1	5.543
<i>Prosopis glandulosa</i>	0.324	12	33.032
<b>Total</b>	<b>1.000</b>	<b>36</b>	<b>100.000</b>

### Vegetación Halófila

Este tipo de vegetación es característica de suelos con altos contenidos de sales solubles, en ella se desarrollan formas herbáceas, arbustivas y arbóreas. Generalmente este tipo de vegetación se presenta en partes bajas de cuencas endorreicas, en suelos con humedad permanente u otros que desecan con frecuencia; las familias más comunes son la Chenopodiaceae y la Gramineae; los géneros característicos son *Atriplex*, *Suaeda* y *Sporobolus*.

Dentro del área de interés, este tipo de comunidad vegetal se presenta en inmediaciones del Río Salado de Nadadores y hacia algunos de sus afluentes con cauces intermitentes; así como en corrientes efímeras que desaparecen localizadas hacia la porción Oeste de Progreso. En estas zonas la comunidad se presenta en las partes bajas de la llanura aluvial, la cual está sujeta a inundaciones, lo que propicia la acumulación de sales solubles acumuladas en la superficie por evaporación; se trata de suelos profundos de origen aluvial que varían desde muy arcillosos, en los cuales la materia orgánica por lo general es escasa, ubicados a los 300 msnm.

La cubierta vegetal de esta comunidad, por lo general, es escasa y esparcida, compuesta por arbustos micrófilos de 0.5 a 1.15 m de altura. Los componentes dominantes son las siguientes halófitas obligadas: jauja (*Suaeda palmeri*), saladillo (*Atriplex acanthocarpa*) y *Allenrolfea occidentalis*, todas estas especies resistentes a la condición salina y de mal drenaje de los suelos, las gramíneas más frecuentes son el zacatón

Proyecto

“San Patricio”

alcalino (*Sporobolus airoides*), especie representado en el área con una cobertura extremadamente baja.

Es frecuente además la infiltración de especies que toleran la presencia de sales, tales como la gobernadora (*Larrea tridentata*), el mezquite (*Prosopis glandulosa*), el coyonoxtle (*Opuntia imbricata*) y el tasajillo (*Opuntia Leptocaulis*) tales plantas presentan poca densidad o se presentan como individuos muy esparcidos.

Vegetación Halofila			
Especie	Dominancia	Dens/Ha	Valor de importancia
<i>Atriplex acanthocarpa</i>	12.702	2.000	27.261
<i>Prosopis glandulosa</i>	41.621	3.000	25.310
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	34.020	2.000	18.045
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	2.075	1.000	12.320
<i>Opuntia leptocaulis</i>	6.408	2.000	9.301
<i>Suaeda palmeri</i>	3.037	1.000	4.135
<i>Opuntia schottii</i>	0.137	1.000	3.628
<b>Total</b>	<b>100.00</b>	<b>12.00</b>	<b>100.00</b>

El Valor de Importancia Ecológico de las especies de la Vegetación Halofila se muestra en la tabla anterior.

**IV.2.2.1.2.-Especies con categoría de riesgo según NOM-059-SEMARNAT-2001**

Durante los trabajos de campo efectuados solo se observaron 3 especies en estatus de conservación; no se registró información cuantitativa de ellas debido a que se trató de observaciones aisladas, por otro lado es importante mencionar que en la región existen individuos (principalmente de la familia *Cactaceae* como *Ferocactus*, *Lophophora*, *Ariocarpus*), incluidos en la mencionada norma, tal y como se observa en el siguiente listado:

Familia	Género	Especie	Autor	Observadas en campo	NOM 059
Agavaceae	<i>Manfreda</i>	<i>longiflora</i>		*	A
Cactaceae	<i>Ariocarpus</i>	<i>trigonus</i>	Scheidw.		A
Cactaceae	<i>Echinocereus</i>	<i>poselgeri</i>		*	Pr
Cactaceae	<i>Echinocereus</i>	<i>reichenbachii</i>	(Terscheck) Haage		A
Cactaceae	<i>Epithelantha</i>	<i>micromeris</i>	(Engelm.) Weber.	*	Pr
Cactaceae	<i>Lophophora</i>	<i>williamsii</i>	(Lem.) Coul.		Pr
Cactaceae	<i>Thelocactus</i>	<i>bicolor</i>	(Gal.) Britt. & Rose		A

En este listado se incluyen especies con distribución en las diferentes provincias ecológicas que abarca el área del proyecto

\* = Especies encontradas en el muestreo de campo, las especies sin asterisco son reportadas por la literatura

A = Amenazada

P = En peligro de Extinción

Pr = Sujeta a Protección Especial

#### IV.2.2.1.3.-Estimación de la diversidad vegetal

La diversidad vegetal y equitatividad fueron estimados con el índice de Shannon - Wiener, para lo cual se utilizaran los listados florísticos, así como los valores de densidad y frecuencia de las especies que integran las comunidades vegetales del área. El índice de Shannon es de los más utilizados para cuantificar la diversidad vegetal en ecosistemas (Magurran, 1988). De acuerdo con los valores de diversidad actual y diversidad máxima, obtenidos para cada una de las comunidades vegetales, se estimó la equitatividad, siendo esta un cociente de ambos valores de diversidad, expresada en porciento.

El índice de Shannon - Wiener tiene una gran aceptación en el medio académico como un indicador de la diversidad, debido a que toma en cuenta no solamente el número de especies diferentes, sino, además, sus proporciones relativas y, por tanto, de mucho mayor confiabilidad que el listado simple de las especies. Un valor bajo de este índice (cuando es cero) indica que estamos hablando de una población (una sola especie). Por tanto, mientras más alto sea el valor calculado, más diversa será la comunidad de la que se trate y por esa razón más importante, según la naturalidad de las especies presentes.

Las fórmulas de cálculo son las siguientes:

$$I.S. = - \sum P_i \ln (P_i)$$

Donde:

I.S. = Índice de Shannon obtenido (diversidad actual)

$P_i = F_{ri} / \sum F_{ri}$  (Abundancia Relativa)

$F_{ri}$  = Frecuencia de la especie i

$\sum F_{ri}$  = Sumatoria de todas las frecuencias de todas las especies observadas

El índice de equitatividad es una medida de la distribución de las proporciones relativas de las especies, a medida que dicho índice se acerque al valor de 100%, se interpreta que las especies ocurren con valores muy cercanos o iguales entre sí. Por el contrario, a medida que tienden a cero, indicará que una especie o pocas especies ocurren con mucha mayor frecuencia que las restantes. Las fórmulas de cálculo son las siguientes:



$$I.E. = (I.S. / Div. Max.) * 100$$

I.E. = Índice de equitatividad

I.S. = Índice de Shannon obtenido (diversidad actual)

Div. Max. =  $\ln(N)$  Diversidad máxima potencial (si todas las especies tuvieran la misma abundancia)

N = Número de especies

Por medio de la metodología antes descrita se determinó la diversidad vegetal dentro de cada tipo de vegetación identificado.

Tipo de Vegetacion	Riqueza Especifica	Indice de Shannon	Diversidad Maxima Potencial	Indice de Equitatividad
Matorral Desértico Micrófilo (MDM)	34.00	2.122	3.526	<b>60.18</b>
Matorral Tamaulipeco (MT)	36.00	<b>2.799</b>	3.466	80.75
Mezquital (MK)	8.00	1.272	2.079	61.18
Pastizal Natural - Matorral Espinoso (PN-Me)	9.00	1.788	2.197	81.36
Vegetación halófito (VH)	7.00	1.864	1.946	95.70

En la tabla anterior se muestran los índices de diversidad y equitatividad calculados para los tipos de vegetación más representativos en el área de estudio; en el se puede observar que las comunidades vegetales con mayor diversidad vegetal (Índice de Shannon-diversidad actual) son el Matorral Espinoso Tamaulipeco, mientras que en forma contrastante el Mezquital aparece con valores muy bajos de diversidad, pues la riqueza específica no es mayor de 8.

El bajo valor que muestra el índice de equitatividad en el Matorral Desértico Micrófilo indica que es un tipo de vegetación con especies dominantes, en el cual ocurren especies de mayor frecuencia que otras, presentándose la misma tendencia en el Mezquital; Las especies dominantes en el Matorral Desertico Micrófilo son el hojaseñ y la gobernadora, mientras que en el Mezquital es propiamente el mezquite la especie con mayor valor de importancia.

Proyecto

“San Patricio”

Matorral Desértico Micrófilo (MDM)			
Nombre científico	Nombre común	(Abundancia relativa) AR(Pi)	Pi*Ln(Pi)
<i>Acacia berlandieri</i>	Guajillo	0.001	0.010
<i>Acacia constricta</i>	Largoncillo	0.006	0.030
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	0.001	0.010
<i>Acacia greggii</i>	Gatuño	0.009	0.042
<i>Acacia rigidula</i>	Chaparro prieto	0.001	0.010
<i>Agave lechuguilla</i>	Lechuguilla	0.019	0.076
<i>Aloysia gratissima</i>	Jazminillo	0.024	0.089
<i>Berberis trifoliolata</i>	Agrito	0.016	0.067
<i>Bernardia myricaefolia</i>	Marrubio	0.001	0.010
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	0.001	0.010
<i>Cercidium texanum</i>	Palo verde	0.039	0.126
<i>Condalia hookeri</i>	Capul negro	0.009	0.042
<i>Condalia spathulata</i>	Condalia	0.003	0.017
<i>Echinocereus poseelgeri</i>	Cola de rata	0.001	0.010
<i>Escobaria emskoetteriana</i>	Escobaria	0.001	0.010
<i>Flourensia cernua</i>	Hojasen	0.451	0.359
<i>Guaiaacum angustifolium</i>	Guayacan	0.030	0.105
<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de drago	0.025	0.093
<i>Krameria ramosissima</i>	Calderona	0.010	0.048
<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	0.189	0.315
<i>Leucophyllum frutescens</i>	Cenizo	0.006	0.030
<i>Lippia graveolens</i>	Orégano	0.010	0.048
<i>Lycium berlandieri</i>	Cilindrillo	0.028	0.101
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	0.001	0.010
<i>Opuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	0.037	0.122
<i>Opuntia lindheimerii</i>	Nopal	0.021	0.081
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	0.021	0.081
<i>Schaefferia cuneifolia</i>	Panalero	0.007	0.036
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Clepe	0.004	0.024
<i>Viguiera stenoloba</i>	Escalerilla	0.013	0.058
<i>Eysenhardtia texana</i>	Vara dulce	0.003	0.017
<i>Fouquieria splendens</i>	Albarda	0.001	0.010
<i>Calliandra conferta</i>	Mezquitillo	0.003	0.017
<i>Forestiera angustifolium</i>	Panalero	0.001	0.010
<b>Índice de Shannon</b>			<b>2.122</b>
<b>Diversidad Máxima potencial</b>			<b>3.526</b>
<b>Índice de equitatividad</b>			<b>0.602</b>

Proyecto

“San Patricio”

Dentro del Matorral Desértico Micrófilo el índice de diversidad es de 2.12 y se presenta una riqueza específica igual a 34; siendo el hojasén (*Flourensia cernua*) la especie con mayor probabilidad de aparecer en caso de tomar algún individuo elegido al azar, el valor promedio de la predicción es de un 45%. Otra especie que aparece con los valores más altos de probabilidad es la gobernadora (*Larrea tridentata*) con un 18.9%; el resto de las especies que se desarrollan en el Matorral micrófilo poseen un grado promedio de incertidumbre en la predicción que oscila entre el 0.15% y 3.87%.

Matorral Espinoso Tamaulipeco			
Nombre científico	Nombre común	(Abundancia relativa) AR(Pi)	Pi*Ln(Pi)
<i>Acacia berlandieri</i>	Guajillo	0.017	0.068
<i>Acacia constricta</i>	Largoncillo	0.009	0.044
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	0.005	0.025
<i>Acacia greggii</i>	Gatuño	0.037	0.121
<i>Acacia rigidula</i>	Chaparro prieto	0.012	0.052
<i>Aloysia gratissima</i>	Jazminillo	0.045	0.139
<i>Atriplex canescens</i>	Costilla de vaca	0.013	0.056
<i>Berberis trifoliolata</i>	Agrito	0.045	0.139
<i>Castela erecta</i>	Castela	0.008	0.040
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	0.066	0.180
<i>Cercidium texanum</i>	Palo verde	0.020	0.079
<i>Condalia hookeri</i>	Capul negro	0.028	0.101
<i>Condalia spathulata</i>	Condalia	0.007	0.035
<i>Flourensia cernua</i>	Hojasen	0.096	0.225
<i>Guaiaacum angustifolium</i>	Guayacan	0.104	0.235
<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de drago	0.006	0.030
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Tullidora	0.002	0.014
<i>Koeberlinia spinosa</i>	Corona de cristo	0.001	0.008
<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	0.002	0.014
<i>Leucophyllum frutescens</i>	Cenizo	0.040	0.129
<i>Lippia graveolens</i>	Orégano	0.006	0.030
<i>Lycium berlandieri</i>	Cilindrillo	0.100	0.231
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	0.005	0.025
<i>Opuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	0.047	0.144
<i>Opuntia lindheimerii</i>	Nopal	0.044	0.137
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	0.197	0.320
<i>Schaefferia cuneifolia</i>	Panalero	0.009	0.044
<i>Yucca treculeana</i>	Palma pita	0.004	0.020
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Clepe	0.015	0.064
<i>Eysenhardtia texana</i>	Vara dulce	0.001	0.008

Proyecto

“San Patricio”

Matorral Espinoso Tamaulipeco			
Nombre científico	Nombre común	(Abundancia relativa) AR(Pi)	Pi*Ln(Pi)
<i>Forestiera angustifolium</i>	Panalero	0.001	0.008
<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal	0.006	0.030
<b>Índice de Shannon</b>			<b>2.799</b>
<b>Diversidad Máxima potencial</b>			<b>3.466</b>
<b>Índice de equitatividad</b>			<b>0.808</b>

Las especies que integran el Matorral Espinoso Tamaulipeco resultan ser menos dominantes que los componentes vegetales del Matorral Micrófilo, dado que el índice de equitatividad tiende a ser más alto, lo que indica que ocurren menos especies de distribución frecuente. El índice de diversidad es de 2.79 y la riqueza específica es de 32, la abundancia relativa de las especies es más homogénea, la probabilidad de predicción de especies oscila entre un 12% y un 20%, las especie con mayor probabilidad de aparecer es el mezquite (*Prosopis glandulosa*) con un 20%; le siguen en orden de importancia, el guayacán (*Guaiacum angustifolium*), el cilindriillo (*Lycium berlandieri*), el Hojasén (*Flourensia cernua*), el granjeno (*Celtis pallida*), el tasajillo (*Opuntia leptocaulis*), el jazminillo (*Aloysia gratissima*), el agrito (*Berberis trifoliolata*), el nopal (*Opuntia lindheimerii*), y el cenizo (*Leucophyllum frutescens*), estas especies mantienen una probabilidad de predicción superior al 4%.

Mezquital			
Nombre científico	Nombre común	(Abundancia relativa) AR(Pi)	Pi*Ln(Pi)
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	0.028	0.101
<i>Acacia greggii</i>	Gatuño	0.047	0.144
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	0.066	0.179
<i>Flourensia cernua</i>	Hojasen	0.066	0.179
<i>Leucophyllum frutescens</i>	Cenizo	0.009	0.044
<i>Lycium berlandieri</i>	Cilindriillo	0.009	0.044
<i>Opuntia lindheimerii</i>	Nopal	0.151	0.285
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	0.623	0.295
<b>Índice de Shannon</b>			<b>1.272</b>
<b>Diversidad Máxima potencial</b>			<b>2.079</b>
<b>Índice de equitatividad</b>			<b>0.612</b>

En el Mezquital el índice de diversidad es de 1.272 y la riqueza específica es de 8 especies, con una marcada dominancia del mezquite sobre el resto de las especies (62%); otra especie frecuentemente asociada al mezquite es el nopal; ambas reúnen el más del 75% de las probabilidades de ocurrencia en caso de seleccionar algún individuo al azar.

Pastizal Natural - Matorral espinoso			
Nombre científico	Nombre común	(Abundancia relativa) AR(Pi)	Pi*Ln(Pi)
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	0.028	0.100
<i>Acacia greggii</i>	Gatuño	0.028	0.100
<i>Condalia spathulata</i>	Condalia	0.028	0.100
<i>Guaiacum angustifolium</i>	Guayacan	0.361	0.368
<i>Lycium berlandieri</i>	Cilindrillo	0.028	0.100
<i>Opuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	0.111	0.244
<i>Opuntia lindheimerii</i>	Nopal	0.167	0.299
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	0.194	0.318
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Clepe	0.056	0.161
<b>Índice de Shannon</b>			<b>1.788</b>
<b>Diversidad Máxima potencial</b>			<b>2.197</b>
<b>Índice de equitatividad</b>			<b>0.814</b>

En el Pastizal natural asociado con matorral espinoso el índice de diversidad es de 1.788, se trata de una comunidad vegetal con una baja riqueza de especies arbustivas (9), el género dominante en el estrato herbáceo es *Hilaria*, las especies espinosas dominantes en esta comunidad vegetal son el Guayacán, el mezquite, el nopal y el tasajillo. Todas ellas reúnen en conjunto más del 75% de la abundancia relativa. Sin embargo el Guayacán y el mezquite son las dos especies con mayor probabilidad de aparecer en caso de seleccionar muestras al azar.

#### IV.2.2.1.4.-Vegetación por sub-zona de proyecto final

##### a).-Sub-zonas de proyecto Tipo I

La superficie correspondiente a las sub-zonas **Tipo I** se localizan casi en su totalidad dentro del municipio de Juárez y solo una reducida proporción en el municipio de Progreso. Comprende una superficie de 2,790.4150 Has repartida en dos áreas aisladas una de otra, ubicadas en la parte intermedia comprendida entre las localidades de Progreso e inmediaciones de la localidad de Villa de Juárez, a una altitud de 300 msnm las cuales son disectada en su extremo Oriente por la Carretera Estatal 35 que comunica la comunidad de Progreso con la comunidad de Villa de Juárez.

La **sub-zona I-1** comprende 37.4400 has sobre una superficie de suelo aluvial, en un área agrícola en estado de abandono a orillas de la población de Juárez; mientras que las **sub-zonas I-2** comprenden 2,752.9750 has repartidas en 6 subzonas que se localizan en un área de topografía plana con pequeñas ondulaciones, en suelos de origen aluvial o sedimentario, tal y como se muestra en el plano **P-04** localizado en el Anexo “C” y en la tabla **T-03** localizad en el Anexo “B”

La fisonomía predominante en las **sub-zonas I-2**, es caracterizada por una vegetación de tipo arbustivo, con una amplia variación de asociaciones de componentes arbustivos del Matorral Desertico Microfilo y del Matorral Espinoso Tamaulipeco, sin que exista una marcada distribución de límites entre un tipo y otro. En general, el área se caracteriza por presentar matorrales bajos y abiertos, dominados por una mezcla de especies inermes y con espinas laterales, con un estrato herbáceo condicionado por la disponibilidad de humedad en épocas de lluvias. En los sitios como hondonadas y áreas de escurrimiento, la acumulación de humedad permite el desarrollo de comunidades vegetales que interrumpen el continuo del paisaje, marcadamente definido por especies de porte arbustivo, pues es en los lugares que reúnen las condiciones antes definidas se propicia el desarrollo de especies de porte arbóreo y semiarbóreo, como son los mezquites y/o huizaches.

En el área de las sub-zonas **tipo I**, los tipos de vegetación más diferenciados de acuerdo a la dominancia de elementos florísticos son: el Matorral Espinoso Tamaulipeco, el Matorral Desértico Microfilo y el Pastizal natural e inducido, en conjunto cubren casi un 90% de la extensión de las **sub-zonas I-2**. Se presentan además terrenos dominados por Mezquites asociados a Huizachales con diversos

Proyecto

“San Patricio”

grados de alteración, áreas de inundación con presencia de Vegetación Halófila, así como pequeños sectores de terreno ocupado con Matorral Rosetófilo asociado a matorrales espinosos, tal y como se muestra en la grafica circular de la figura N° 21.

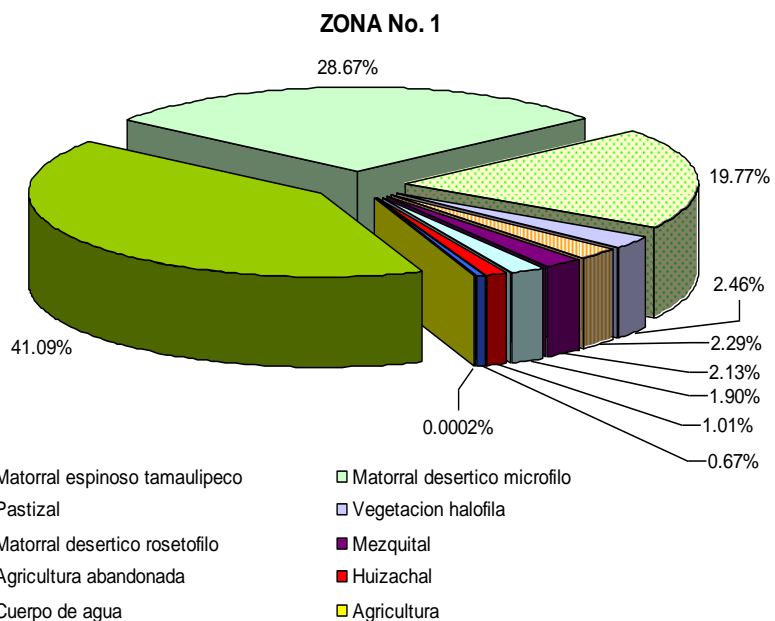


Fig. N° 21.-Tipos de vegetación representativos de las sub-zonas tipo I

En áreas donde domina el Matorral Espinoso Tamaulipeco, la comunidad en general presenta individuos de porte arbustivo con alturas que oscilan entre 0.70 y 2.0 metros. Las especies que dominan este tipo de matorral son: el mezquite (*Prosopis glandulosa*), el guayacán (*Guaiacum angustifolium*), *Lycium berlandieri*, *Flourensia cernua*, *Celtis pallida*, *Acacia greggii*, *Aloysia gratissima*, *Berberis trifoliolata*, *Opuntia lindheimerii*, *Opuntia leptocaulis*, *Leucophyllum frutescens*, *Acacia berlandieri*, *Condalia hookeri*, *Cercidium texanum*, *Ziziphus obtusifolia*, *Acacia farnesiana* y *Acacia rigidula*; la dominancia de las especies antes mencionadas varían de acuerdo a la posición topográfica, edáfica y de humedad, que dan origen a diversos tipos de vegetación y asociaciones vegetales. En las **sub-zonas I-2** este tipo de vegetación domina su fisonomía espinosa y se desarrolla en forma asociada a pastizales naturales de *Hilaria mutica* (en muchos casos fuertemente degradados) además de nopaleras.

Dentro de la zona con dominancia de matorral micrófilo, el subinierme es la fisonomía más característica en el paisaje, las especies



dominantes son el hojasén (*Flourensia cernua*), la gobernadora (*Larrea tridentata*), tasajillo (*Opuntia leptocaulis*), guayacán (*Guaiacum angustifolium*), cilindrillo (*Lycium berlandieri*) y nopal (*Opuntia lindheimeri*); este tipo de matorral puede o no presentarse asociado a pastizales naturales e inducidos.

En este tipo de matorral se pueden presentar especies herbáceas perennes y anuales que solo se observan después de eventos de precipitación y desaparecen hasta por años cuando se prolonga la sequía. En el terreno es posible encontrar especies de gramíneas como, *Hilaria mutica*, *Bouteloua trifida*, *Aristida purpurea*, *Pennisetum ciliare*, *Bouteloua trifida*, *Sporobolus airoides*, *Tridens muticus*, *Bouteloua curtipendula*. Además de herbáceas como *Tiquillia greggii*, *Acourtia parryi*, *Froelichia arizonica* y/o *Bahia absinthifolia*.

En el extremo sur de este polígono existe un área agrícola abandonada donde se desarrolla un matorral subinermes con vegetación secundaria, ambos tipos de vegetación son resultado de la sucesión secundaria.

Las especies de cactáceas que se distribuyen en este tipo de matorral son: el perrito (*Opuntia tunicata*), el zacazil (*Echinocereus poselgeri*). Biznaga arcoiris (*Thelocactus bicolor*), *Escobaria emskoetteriana*, Alicoche (*Echinocereus stramineus*), (*Echinocereus enneacanthus*), mancacaballo (*Echinocactus texensis*), biznaga chilitos (*Mammillaria heyderi*) y biznaga nido de golondrina (*Epitlantha micromeris*).

La cobertura de vegetación halófila en la zona, es escasa y esparcida, compuesta por arbustos micrófilos de 0.5 a 1.15 m de altura. Los componentes dominantes son las siguientes halófilas obligadas: jauja (*Suaeda palmeri*), saladillo (*Atriplex acanthocarpa*) y *Allenrolfea occidentalis*, todas estas especies resistentes a la condición salina y de mal drenaje de los suelos, las gramíneas más frecuentes son el zacatón alcalino (*Sporobolus airoides*), especie representado en el área con una cobertura extremadamente baja. Es frecuente además la infiltración de especies que toleran la presencia de sales, tales como la gobernadora (*Larrea tridentata*), el mezquite (*Prosopis glandulosa*), el coyonoxtle (*Opuntia imbricata*) y el tasajillo (*Opuntia Leptocaulis*) tales plantas presentan poca densidad o se presentan como individuos muy esparcidos.

El matorral desértico rosetófilo se desarrolla sobre material consolidado y generalmente no llega a conformar densas poblaciones, se desarrolla en áreas muy restringidas y conforma comunidades



abiertas generalmente asociadas a matorral espinoso, las especies representativas en este tipo de vegetación es la lechuguilla (*Agave lechuguilla*), nopal (*Opuntia lindheimeri*), gatuño (*Mimosa biuncifera*), Hojasén y gobernadora.

Respecto del polígono de la **sub-zona I-1** se ubica al margen de la comunidad de Juárez y comprende casi en su totalidad un área agrícola abandonada, recolonizada por la asociación de matorrales espinosos, subinermes y pastizal inducido; las especies dominantes en estos terrenos son el Hojasén (*Flourensia cernua*), la gobernadora (*Larrea tridentata*), el guayacán (*Guaiacum angustifolium*), el nopal (*Opuntia engelmannii*) y mezquites (*Prosopis glandulosa*), las especies herbáceas son representadas por elementos de gramíneas de los géneros *Penisetum* y *Bouteloua*, así como especies compuestas del género *Helianthus*.

#### **b).-Sub-zonas de proyecto Tipo II**

La **zona II-1** comprende una superficie final de 5,972.0480 has repartidas en 8 **sub-zonas** y donde el 70% de su superficie se ubica en el municipio de Juárez y la proporción restante en el municipio de Progreso, su superficie está enclavada en los terrenos comprendidos entre los núcleos poblacionales de Juárez y Progreso, a una altitud de 300 msnm, en un terreno de topografía plana. Esta zona es disectada en sus extremos Sur y Oriente por la Carretera Estatal 35 que comunica la comunidad de Progreso con Villa de Juárez.

En el área la fisonomía predominante de la vegetación es caracterizada por ser de tipo arbustivo, con una amplia variación de asociaciones de componentes arbustivos del Matorral Tamaulipeco y del desierto Chihuahuense, sin que exista una marcada distribución de límites entre un tipo y otro. En general, el área se caracteriza por presentar matorrales bajos y abiertos, dominados por una mezcla de especies inermes y con espinas laterales, con un estrato herbáceo condicionado por la disponibilidad de humedad en épocas de lluvias. En los sitios como hondonadas y áreas de escurrimiento, la acumulación de humedad permite el desarrollo de comunidades vegetales que interrumpen el continuo del paisaje, marcadamente definido por especies de porte arbustivo, pues es en los lugares que reúnen las condiciones antes definidas se propicia el desarrollo de especies de porte arbóreo y semiarbóreo, como son los mezquites y/o huizaches, tal y como se muestra en la grafica circular de la figura N° 22.



Proyecto  
"San Patricio"

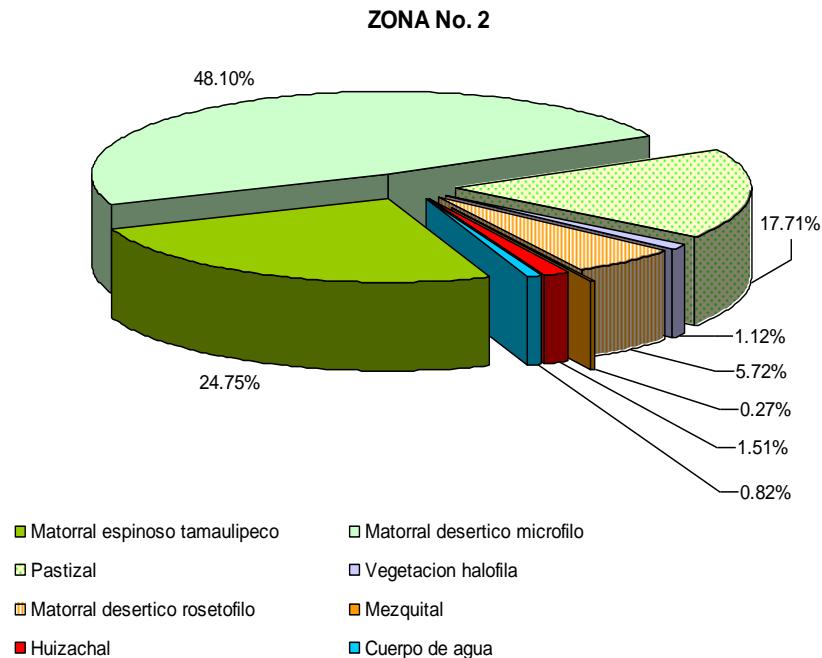


Fig. N° 22.-Tipos de vegetación representativos de las sub- zonas tipo II

Para el área del proyecto los tipos de vegetación más diferenciados de acuerdo a la dominancia de elementos florísticos son: El Matorral Desértico Micrófilo subinermes asociado a Pastizal natural e inducido, el Matorral Espinoso Tamaulipeco subinermes o espinoso es el segundo tipo de vegetación representativo del sitio, se desarrolla en forma discontinua a lo largo del area, siendo más abundante en la porción norte que comprende las **sub-zonas II-1-3** y **II-1-4**; este tipo de vegetación generalmente aparece asociado al pastizales con diferente grado de conservación de sus condiciones naturales.

Los Huizachales y Mezquiales se desarrollan siguiendo el patrón de escurrimientos en la zona de NW a SE, crecen a manera de cuerpos aislados circundando cuerpos de agua como represas o arroyos, como es el caso del cuerpo de agua presente en la localidad conocida como Hacienda el Álamo ubicada al Oriente del área de interés.

Dentro de la zona con dominancia de matorral micrófilo, el subinermes es la fisonomía más característica en el paisaje, las especies dominantes son el hojaseén (*Flourensia cernua*), la gobernadora (*Larrea tridentata*), tasajillo (*Opuntia leptocaulis*), guayacán (*Guaiacum angustifolium*), cilindrillo (*Lycium berlandieri*) y nopal (*Opuntia lindheimeri*); este tipo de matorral puede o no presentarse asociado a pastizales naturales e inducidos.

En este tipo de matorral se pueden presentar especies herbáceas perennes y anuales que solo se observan después de eventos de precipitación y desaparecen hasta por años cuando se prolonga la sequía. En el terreno es posible encontrar especies de gramíneas como, *Hilaria mutica*, *Bouteloua trifida*, *Aristida purpurea*, *Pennisetum ciliare*, *Bouteloua trifida*, *Sporobolus airoides*, *Tridens muticus*, *Bouteloua curtipendula*. Además de herbáceas como *Tiquilia greggii*, *Acourtia parryi*, *Froelichia arizonica* y/o *Bahia absinthifolia*. En el extremo sur de la zona en un área agrícola abandonada se desarrolla un matorral subinermes con vegetación secundaria, ambos tipos de vegetación son resultado de la sucesión secundaria.

Las especies de cactáceas que se distribuyen en este tipo de matorral son: el perrito (*Opuntia tunicata*), el zacazil (*Echinocereus poselgeri*). Biznaga arcoiris (*Thelocactus bicolor*), *Escobaria emskoetteriana*, Alicoche (*Echinocereus stramineus*), (*Echinocereus enneacanthus*), mancacaballo (*Echinocactus texensis*), biznaga chilitos (*Mammillaria heyderii*) y biznaga nido de golondrina (*Epitlantha micromeris*).

En áreas donde domina el Matorral Espinos Tamaulipeco, la comunidad en general presenta individuos de porte arbustivo con alturas que oscilan entre 0.70 y 2.0 metros. Las especies que dominan este tipo de matorral son: el mezquite (*Prosopis glandulosa*), el guayacán (*Guaiacum angustifolium*), *Lycium berlandieri*, *Flourensia cernua*, *Celtis pallida*, *Acacia greggii*, *Aloysia gratissima*, *Berberis trifoliolata*, *Opuntia lindheimerii*, *Opuntia leptocaulis*, *Leucophyllum frutescens*, *Acacia berlandieri*, *Condalia hookeri*, *Cercidium texanum*, *Ziziphus obtusifolia*, *Acacia farnesiana* y *Acacia rigidula*; la dominancia de las especies antes mencionadas varían de acuerdo a la posición topográfica, edáfica y de humedad, que dan origen a diversos tipos de vegetación y asociaciones vegetales. En esta zona, este tipo de vegetación domina su fisonomía espinosa y se desarrolla en forma asociada a pastizales naturales de *Hilaria mutica* (en muchos casos fuertemente degradados) además de nopaleras.

La cobertura de vegetación halófila en la zona, es escasa y esparcida, compuesta por arbustos micrófilos de 0.5 a 1.15 m de altura. Los componentes dominantes son las siguientes halófitas obligadas: jauja (*Suaeda palmeri*), saladillo (*Atriplex acanthocarpa*) y *Allenrolfea occidentalis*, todas estas especies resistentes a la condición salina y de mal drenaje de los suelos, las gramíneas más frecuentes son el zacatón alcalino (*Sporobolus airoides*), especie representado en el área con una cobertura extremadamente baja. Es frecuente además la infiltración de especies que toleran la presencia de sales, tales como



la gobernadora (*Larrea tridentata*), el mezquite (*Prosopis glandulosa*), el coyonoxtle (*Opuntia imbricata*) y el tasajillo (*Opuntia Leptocaulis*) tales plantas presentan poca densidad o se presentan como individuos muy esparcidos.

El matorral desértico rosetófilo no llega a conformar densas poblaciones, se desarrolla en áreas muy restringidas y conforma comunidades abiertas generalmente asociadas a matorral espinoso, las especies representativas en este tipo de vegetación es la lechuguilla (*Agave lechuguilla*), nopal (*Opuntia lindheimeri*), gatuño (*Mimosa biuncifera*), Hojasén y gobernadora.

### c).-Sub-zonas de proyecto Tipo III

La superficie correspondiente a las sub-zonas **tipo III** comprende una superficie de 4,217.3881 has repartidas en 3 **sub-zonas** localizadas en los municipios de Juárez y Progreso, presenta topografía plana con pequeñas ondulaciones y se ubica a una altitud de 300 msnm sobre suelos de origen aluvial o sedimentario.

La fisonomía predominante de la vegetación es caracterizada por ser de tipo arbustivo, con una amplia variación de asociaciones de componentes arbustivos del Matorral Desértico Microfilo y del Matorral Espinoso Tamaulipeco, sin que exista una marcada distribución de límites entre un tipo y otro. En general, el área se caracteriza por presentar matorrales bajos y abiertos, dominados por una mezcla de especies inermes y con espinas laterales, con un estrato herbáceo condicionado por la disponibilidad de humedad en épocas de lluvias. En los sitios como hondonadas y áreas de escurrimiento, la acumulación de humedad permite el desarrollo de comunidades vegetales que interrumpen el continuo del paisaje, marcadamente definido por especies de porte arbustivo, pues es en los lugares que reúnen las condiciones antes definidas se propicia el desarrollo de especies de porte arbóreo y semiarbóreo, como son los mezquites y/o huizaches.

Para el área del proyecto los tipos de vegetación más diferenciados de acuerdo a la dominancia de elementos florísticos son: el Matorral Desértico Microfilo, el Matorral Espinoso Tamaulipeco y el Pastizal. Se presentan además terrenos dominados por Mezquites asociados a Huizachales con diversos grados de alteración, áreas de inundación con presencia de vegetación halófila, así como pequeños sectores de terreno ocupado con Matorral Desértico Rosetófilo asociado a matorrales espinosos.



Proyecto  
"San Patricio"

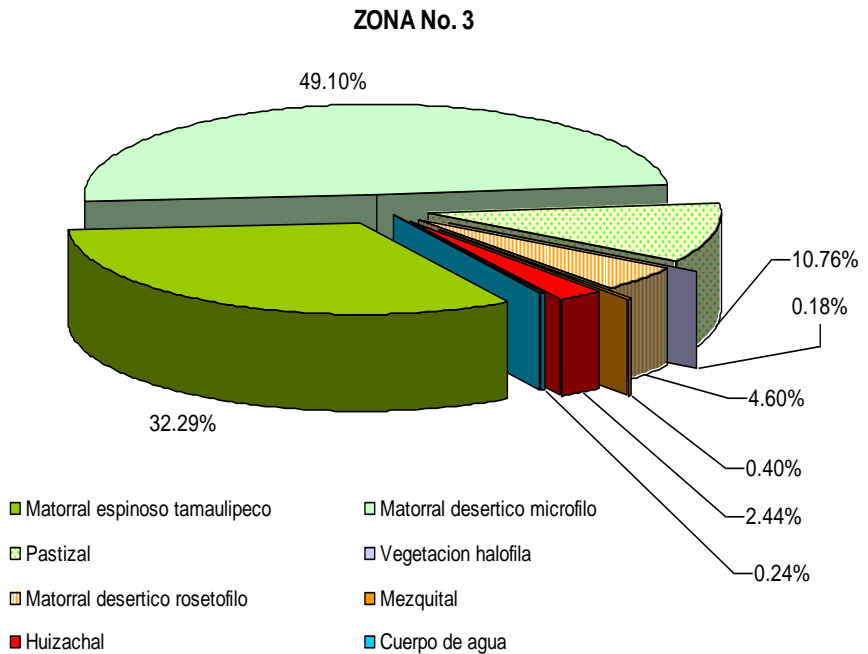


Fig. N° 23.-Tipos de vegetación representativos de las sub-zonas tipo III

De acuerdo con la grafica circular de la figura N° 23 y como se había mencionado anteriormente, la zona tipo III presenta una marcada dominancia de Matorral Desértico Micrófilo subinerme (75%) compuesto por especies como Hojasén (*Flourensia cernua*), gobernadora (*Larrea tridentata*), guayacán (*Guaiacum angustifolium*), cilindrillo (*Lycium berlandieri*), tasajillo (*Opuntia leptocaulis*), Sangre de drago (*Jatropha dioica*), palo verde (*Cercidium texanum*), Nopal (*Opuntia lindheimeri*) y mezquite (*Prosopis glandulosa*), existen sectores donde los elementos espinosos tienden a ser dominantes, sin embargo no representan más del 11% de la superficie; se puede presentar además a manera de comunidades abiertas con elementos espaciados que permiten el desarrollo de un estrato herbáceo dominado por gramíneas, entre las especies dominantes se pueden encontrar a *Hilaria mutica*, *Bouteloua trifida*, *scleropogon brevifolius* y *Pennisetum ciliare*, existen algunos sectores donde el estrato herbáceo de gramíneas se encuentra muy degradado o ausente y en el cual se desarrolla una cubierta herbácea de elementos postrados del genero tiquilia como dominante.

El Matorral Espinoso Tamaulipeco es un tipo de vegetación poco representativo en estas sub-zonas, se desarrolla a manera de comunidades aisladas distribuidas de NW a SE por el flanco Oriente



de la **sub-zona III-1-2**. En este tipo de vegetación, el elemento dominante es el Mezquite (*Prosopis glandulosa*), chaparro prieto (*Acacia constricta*), Gatuño (*Acacia greggii*), castela (*Castela erecta*), palo verde (*Cercidium texanum*), capul (*Condalia hookeri*), hojaseñ (*Flourensia cernua*), guayacán (*Guaiacum angustifolium*), cilindrilla (*Lycium berlandieri*), nopal (*Opuntia engelmannii*), tasajillo (*Opuntia leptocaulis*), *Schaefferia cuneifolia*, palma pita (*Yucca treculeana*) y clepe (*Ziziphus obtusifolia*). Algunas especies de cactáceas que se desarrollan en este tipo de vegetación son el alicoche (*Echinocereus stramineus*), pitayo (*Echinocereus enneacanthus*), Zacazil o cola de rata (*Echinocereus poselgeri*), biznaga chilitos (*Mammillaria heyderii*) y mancacaballo (*Echinocactus texanus*). El estrato herbáceo es representado por especies como *Tiquilia canescens*, *Tiquilia greggii*, *Hilaria mutica*, especies del género aristida, *pennisetum ciliare* y *bouteloua trifida*. En áreas con acumulación de humedad es posible encontrar comunidades con elementos dominantes de mezquite (*Prosopis glandulosa*) y huizache (*Acacia farnesiana*), especies que se desarrollan conformando un estrato arbóreo o subarbóreo con alturas que oscilan entre los dos y cuatro metros y diámetros de tallo de 15 cm en promedio.

Hacia el poniente en la margen del Arroyo el Gato existe un sector con un suelo de tipo vertisol crómico y fase química fuertemente salina, en el cual se desarrollan comunidades de vegetación halófila tolerantes a las fuertes concentraciones de sal en el suelo, sin embargo se trata de un tipo de vegetación poco representativa que no rebasa el 1% de la superficie del polígono. La superficie cubierta por pastizales se concentra al poniente del polígono, se trata de comunidades herbáceas inducidas por actividades antropogénicas, lo anterior a que forman parte de una recolonización vegetal en áreas agrícolas abandonadas que actualmente sustentan vegetación arbustiva subinerme y gramíneas; el género representativo de este tipo de vegetación es el *Pennisetum ciliare*. Además de esta especie, se pueden encontrar especies ruderales, como son el *Taraxacum officinale*, la *Salsola iberica*, *Asphodelus fistulosus*, *Solanum rostratum* e individuos del género *Helianthus*.



#### IV.2.2.1.5.-Relevancia de la pérdida de vegetación por área impactada.

El proyecto contempla la exploración y extracción de carbón mineral de 16,817.5996 hectáreas distribuidas en 11 concesiones mineras, según el plano **P-01** localizado en el Anexo “C” y la tabla **T-01** localizada en el Anexo “B”, de las cuales al excluir las zonas minadas con anterioridad, los cauces y zonas federales de arroyos, 300 m de margen en torno al Río Salado de los Nadadores y zonas de Muy Alta fragilidad para los componentes suelo, hidrología y flora/fauna se tiene una superficie fina de proyecto de 12,979.8511 hectáreas las cuales se han dividido en tres tipos de sub-zonas para su etapa de exploración:

##### a).-Sub-zonas tipo I:

Superficies de concesiones mineras fuera de la traza teórica del afloramiento y donde las posibilidades de presencia de carbón mineral son bajas; los resultados de la Tabla **T-05: Resumen de proyectos**, localizada en el Anexo “B nos indican que la superficie a afectar es la siguiente:

Sub Zona	Superficie (has)	Superficie a afectar (has)	% Sub-zona	% Proyecto
I-1-1	37.4400	0.0077	0.0205	0.0001
<b>Subtotal</b>	<b>37.4400</b>	<b>0.0077</b>	<b>0.0205</b>	<b>0.0001</b>
I-2-1	221.9090	0.0170	0.0077	0.0001
I-2-2	492.1700	0.0378	0.0077	0.0003
I-2-3	564.5830	0.0434	0.0077	0.0003
I-2-4	1,239.4900	0.0952	0.0077	0.0007
I-2-5	24.3250	0.0019	0.0077	0.0000
I-2-6	210.4980	0.0162	0.0077	0.0001
<b>Subtotal</b>	<b>2,752.9750</b>	<b>0.2114</b>	<b>0.0077</b>	<b>0.0016</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2,790.4150</b>	<b>0.2191</b>	<b>0.0079</b>	<b>0.0017</b>

Como se puede ver en la tabla dentro de estas sub-zonas se contempla solo actividades de exploración preliminar con el fin de confirmar la no existencia de carbón dentro de cada sub-zona, la superficie total a afectar comprende apenas los 2,191 m<sup>2</sup>, superficie que representa menos del 0.01% de la superficie total de dichas sub-zonas y el 0.0017 % de la superficie total del proyecto.

**b).-Sub-zonas tipo II:**

Son las superficies de concesiones mineras localizadas dentro de la traza teórica o real del afloramiento y donde por la profundidad media permite su extracción bajo los métodos previstos; los resultados de la Tabla **T-05: Resumen de proyectos**, localizada en el Anexo “B nos indican que la superficie a afectar es la siguiente:

Sub Zona	Superficie (has)	Superficie a afectar (has)	% Sub-zona	% Proyecto
II-1-1	281.211	81.2197	28.8821	0.6257
II-1-2	1,541.179	445.1252	28.8821	3.4294
II-1-3	1,349.563	389.7825	28.8821	3.0030
II-1-4	1,903.138	549.6667	28.8821	4.2348
II-1-5	8.460	2.4434	28.8821	0.0188
II-1-6	82.948	23.9571	28.8821	0.1846
II-1-7	346.513	100.0803	28.8821	0.7710
II-1-8	459.036	135.5793	28.8821	1.0214
<b>TOTAL</b>	<b>5,972.0480</b>	<b>1,724.8543</b>	<b>28.8821</b>	<b>13.2887</b>

Como se explica en el capítulo II, la zona II representa el terreno idóneo de mayor potencial para la explotación del carbón mineral por ello es aquí donde se llevará a cabo la mayor afectación de superficie de toda las zonas de la micro región. Dentro de estas sub-zonas se requiere efectuar la exploración preliminar en cuadrícula cada 1000 mts a fin de determinar reservas positivas, la exploración secundaria en cuadrícula cada 100 mts en las áreas donde se determino positivamente la existencia del manto de carbón mineral, a fin de confirmar y delimitar esta área, además de la construcción de caminos y la extracción de mineral mediante pozos, minas y tajos causando la remoción de la vegetación en una superficie de 1,724.8543 has, ubicando en estas sub-zonas el 99.97% de la superficie total a ser afectada por el proyecto. A pesar de constituir la mayor superficie de afectación esto representa solo el 28.88% de la superficie total de estas sub-zonas y apenas un 13.2929% de la superficie total del proyecto.

**c).-Sub-zonas tipo III:**

Son las superficies de concesiones mineras localizadas dentro de la traza teórica del afloramiento y donde por su ubicación potencialmente la profundidad del manto de carbón es muy alta y no permite la extracción bajo los métodos previstos; los resultados de la Tabla **T-05: Resumen de proyectos**, localizada en el Anexo “B nos indican que la superficie a afectar es la siguiente:

Sub Zona	Superficie (has)	Superficie a afectar (has)	% Sub-zona	% Proyecto
III-1-1	1,218.8921	0.3945	0.0077	0.0007
III-1-2	2,853.5480	0.3705	0.0077	0.0017
III-1-3	144.9480	0.5443	0.0077	0.0001
<b>TOTAL</b>	<b>4,217.3881</b>	<b>0.0482</b>	<b>0.0077</b>	<b>0.0025</b>

Debido a la profundidad del manto de carbón solo se tiene programada la exploración primaria al igual que en las sub-zonas I, por lo que la afectación se reduce a sitios no mayores a 768m<sup>2</sup> por barreno, que en total para la zona suman 0.0482 has que representa el 0.0077% de la superficie de estas sub-zonas y el 0.0025% de la superficie total del proyecto.

**d).-Densidad, diversidad y distribución de las comunidades vegetales.**

Con base en los polígonos resultantes al excluir las zonas minadas con anterioridad, los cauces y zonas federales de arroyos, 300 mts de margen en torno al Río Salado de los Nadadores y zonas de muy alta fragilidad ambiental para los componentes suelo, hidrología y flora/fauna y plasmados en el plano **P-04**, se procedió a elaborar el plano **P-13** donde se muestren las asociaciones vegetales presentes en cada una de las sub-zonas de proyecto finales y sujetas a cambio de uso de suelo, las cuales se encuentran descritas mediante las tablas **T-07-1**, **T-07-2** y **T-07-3** donde se establecen las áreas y los porcentajes de cobertura de las asociaciones vegetales presentes en cada una de las sub-zonas de proyecto finales, a fin de contar con elementos que permitan determinar la relevancia de la pérdida de vegetación con relación a la proporción que guardan en el sistema ambiental regional.

Como la superficie afectada por exploración y extracción de carbon mineral se presentará únicamente en el 40 % de la superficie de las

Proyecto

“San Patricio”

**sub-zonas II** del proyecto, se considera innecesario discutir aspectos relacionados a las sub-zonas I y III donde los porcentajes de superficie afectada son irrelevantes, por lo que en la tabla **T-08-1** se presenta la distribución de los tipos de vegetación en cada una de las sub-zonas de la Zona II y su porcentaje de afectación considerando que solo en el 40% de ella se determine una exploración positiva y posteriormente en la tabla **T-08-2** así como en la siguiente tabla se muestra un concentrado de los principales tipos de vegetación y la superficie susceptible de afectar:

Tipo de Vegetación	Zub-zonas II	Afectacion 40%	%
Huizachal	0.6840	0.2740	
Huizachal-mezquital	45.6510	18.2600	
<b>Huizachal</b>	<b>46.3350</b>	<b>18.5340</b>	<b>0.31</b>
Mezquital	15.2820	6.1130	
<b>Mezquital</b>	<b>15.2820</b>	<b>6.1130</b>	<b>0.10</b>
Matorral espinoso	24.7780	9.9110	
Matorral espinoso-pastizal inducido	349.7620	139.9050	
Matorral espinoso-pastizal natural	892.5240	357.0100	
<b>Matorral Espinoso Tamaulipeco</b>	<b>1,267.0640</b>	<b>506.8260</b>	<b>8.49</b>
Matorral rosetofilo-matorral espinoso	372.2880	148.9150	
<b>Matorral Desértico Rosetófilo</b>	<b>372.2880</b>	<b>148.9150</b>	<b>2.49</b>
Matorral subinerme	893.1640	357.2660	
Matorral subinerme-nopalera	387.3750	154.9500	
Matorral subinerme-pastizal inducido	412.4050	164.9620	
Matorral subinerme-pastizal natural	1,413.7980	565.5190	
<b>Matorral Desértico Micrófilo</b>	<b>3,106.7420</b>	<b>1,242.6970</b>	<b>20.81</b>
Pastizal natural	6.3940	2.5580	
Pastizal inducido-matorral subinerme	349.2110	139.6840	
Pastizal natural-matorral subinerme	808.6580	323.4630	
<b>Pastizal</b>	<b>1,164.2630</b>	<b>465.7050</b>	<b>7.80</b>
Cuerpo de agua	0.0740	0.0300	
<b>Cuerpo de agua</b>	<b>0.0740</b>	<b>0.0300</b>	<b>0.00</b>
<b>Total Sub-zonas tipo II</b>	<b>5,972.0480</b>	<b>2,388.8192</b>	<b>40.00</b>

En la tabla anterior se puede observar que el Matorral Desértico Micrófilo es el tipo de vegetación que resultará con mayor porcentaje de afectación por la ejecución de este proyecto, con un **20.812 %** de la

Proyecto

“San Patricio”

superficie total a afectar en las sub-zonas tipo II; el resto de los tipos de vegetación no representa porcentajes relevantes de afectación por la ejecución de los trabajos.

Los atributos de la vegetación por tipo de comunidad vegetal susceptible de intervención en las sub-zonas II del proyecto, se muestran en el siguiente cuadro:

Tipo de vegetación	Superficie por afectar	%	Densidad (Ind/Ha)	Cobertura (m <sup>2</sup> /Ha)	Diversidad (I.Shannon)
Huizachal	18.53	0.31	336.27	73.05	0.97
<b>Matorral Desértico Micrófilo</b>	<b>1242.69</b>	<b>20.81</b>	<b>1872.32</b>	<b>1,320.25</b>	<b>2.12</b>
Matorral Desértico Rosetófilo	148.92	2.49	1445.20	880.00	2.18
Matorral Espinoso Tamaulipeco	506.82	8.49	988.34	853.54	2.80
Mezquital	6.11	0.10	295.97	385.51	1.27
Pastizal	465.71	7.80	857.75	243.89	1.79
	2388.81	40.00			

**Atributos de las comunidades vegetales por afectar en las sub-zonas tipo II**

Los datos presentados reflejan como el Matorral Desértico Micrófilo es el tipo de vegetación con mayor número de individuos por hectárea (**1872.32 ind**), mayor cobertura vegetal (**1320.25 m<sup>2</sup>/Ha**) y con mayor superficie por intervenir (**1242.69 Ha**); no obstante, mantiene un índice de diversidad de valor intermedio (**I.S = 2.12**), por debajo del Matorral Espinoso Tamaulipeco y el Matorral Desértico Rosetófilo, tipos de vegetación que resultarán con bajos porcentajes de afectación en superficie (8.49% y 2.49%, respectivamente), por lo que el impacto a efectuar en este componente ambiental en estos tipos de vegetación no es altamente significativo.

Por otra parte El Pastizal, el Huizachal y el Mezquital, son comunidades vegetales que se desarrollan con bajas densidades por hectárea, mantienen pobre riqueza de especies, y son poco representativos en cobertura vegetal por unidad de área.

**e).-Estado de conservación de las comunidades vegetales**

Conforme a la Clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, (UICN) el **estado de conservación** de una especie es una medida de la probabilidad de que la especie continúe existiendo en el futuro, en vista no sólo del volumen de la población actual, sino también de las tendencias que han mostrado a lo largo del tiempo, de la existencia de predadores u otras amenazas, de las modificaciones previstas en su hábitat, etc.

En México el estado de conservación de una comunidad vegetal se determina conforme a los criterios previstos en la **NOM-059-SEMARNAT-2001**.-“*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*” la cual cuenta con las siguientes categorías de riesgo:

**E: Probablemente extinta en el medio silvestre:** *Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del territorio nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano.*

**P: En peligro de extinción:** *Aquella especie cuya área de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.*

**A: Amenazada:** *Aquella especie, o poblaciones de la misma, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.*

**Pr: Sujeta a protección especial:** *Aquella especie o población que podría llegar a encontrarse amenazada por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la*



*recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.*

Durante los trabajos de campo efectuados solamente se observaron 3 especies en estatus de conservación; de ellas dos especies corresponden a la categoría de sujetas a protección especial (Pr) y una especie a la categoría de Amenazada (A); el tipo de vegetación donde fueron observadas dos de las tres especies detectadas es el Matorral Espinoso Tamaulipeco, comunidad vegetal con mayor diversidad vegetal encontrada en la zona de interés; es importante mencionar que en el resto de los tipos de vegetación, a excepción del Huizachal, se presentó al menos una especie en estatus de conservación.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOM-059	H	MDM	MDR	MET	MK
AGAVACEAE	Manfreda	longiflora	A		X		X	
CACTACEAE	Echinocereus	poselgeri	Pr				X	X
CACTACEAE	Epithelantha	micromeris	Pr			X		

A = Amenazada

P = En peligro de Extinción

Pr = Sujeta a Protección Especial





#### f).-Valores de Importancia Ecológica

En la tabla **T-08-3** se presentan los Valores de Importancia Ecológica por tipo de Vegetación, en la que se puede observar como el Matorral Desertico Micrófilo, es el tipo de vegetación que resultará con mayor grado de afectación por el proyecto, y donde las especies más importantes en esta comunidad son el Hojasén (*Flourensia cernua*), la gobernadora (*Larrea tridentata*), el palo verde (*Cercidium texanum*) y el mezquite (*Prosopis glandulosa*) que en conjunto representan el 72% del Valor de Importancia calculado para la comunidad vegetal, es decir son especies ecológicamente mejor adaptadas a las deficiencias de humedad y la presión de uso por actividades antropogénicas.

Mientras que al analizar los Valores de Importancia Ecológica para el Matorral Espinoso Tamaulipeco, que representa el tipo de vegetación con mayor diversidad vegetal, se detecta que la especie con el valor de importancia más alto es el mezquite (*Prosopis glandulosa*), otras especies asociadas con alto valor de importancia son *Acacia greggii*, *Aloysia gratissima*, *Berberis trifoliolata*, *Celtis pallida*, *Flourensia cernua*, *Guaiaacum angustifolium*, *Lycium berlandieri*, *Opuntia leptocaulis* y *Opuntia lindheimerii* en donde la dominancia de las especies antes mencionadas varían de acuerdo a la posición topográfica, edáfica y de humedad, que dan origen a diversos tipos de vegetación y asociaciones vegetales.

En forma general, las especies más importantes en la zona de estudio son *Acacia farnesiana*, *Agave lechuguilla*, *Flourensia cernua*, *Larrea tridentata* y *Prosopis glandulosa*, mientras que en el caso de la gobernadora (*Larrea tridentata*) y del hojasén (*Flourensia cernua*) el grado de afectación será en mayor proporción por ser los más dominantes en el matorral Micrófilo, tal y como se muestra en la mencionada tabla **T-08-3** y en el siguiente condensado:



Nombre Científico	MDM	H	MET	MK	MDR
<i>Acacia farnesiana</i>	0.11	<b>61.43</b>	1.27	3.53	
<i>Acacia greggii</i>	1.78		<b>5.5</b>	7.19	
<i>Agave lechuguilla</i>	1.33				<b>32.7</b>
<i>Aloysia gratissima</i>	2.23		<b>4.47</b>		
<i>Berberis trifoliolata</i>	1.65		<b>3.95</b>		
<i>Celtis pallida</i>	0.1	<b>5.54</b>	<b>6.63</b>	<b>7.58</b>	
<i>Cercidium texanum</i>	<b>8.13</b>		2.58		
<i>Flourensia cernua</i>	<b>40.1</b>		<b>7.94</b>	4.96	
<i>Guaiacum angustifolium</i>	2.7		<b>8.48</b>		1.49
<i>Larrea tridentata</i>	<b>21.01</b>		0.16		8.14
<i>Lycium berlandieri</i>	2.66		<b>8.29</b>	0.7	
<i>Opuntia leptocaulis</i>	2.91		<b>3.59</b>		6.59
<i>Opuntia lindheimerii</i>	2.25		<b>3.62</b>	12.33	3.6
<i>Prosopis glandulosa</i>	<b>3.2</b>	<b>33.03</b>	<b>23.62</b>	<b>62.96</b>	



**IV.2.2.1.6.-Servicios ambientales que proporcionan las áreas sujetas a exploración y extracción minera.**

De acuerdo con el *Manual Para la Gestión Ambiental comunitaria, uso y la conservación de la biodiversidad de los campesinos indígenas de América Latina del Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente (PNUMA)*, los servicios ambientales más sobresalientes se listan en el siguiente cuadro, mostrando su relación con los principales tipos de vegetación a afectar por el proyecto.

SERVICIOS AMBIENTALES	MDM	MET	MDR	MK	H
Captura de agua (incluye la infiltración al manto freático y acuíferos)					
Conservación de la calidad del agua					
Captura de carbono	X	X	X		
Conservación de biodiversidad (ecosistemas y especies)	X	X	X	X	X
Conservación de acervos genéticos (árboles semilleros, otros)					
Medio para ecoturismo y recreación		X			
Conservación física del suelo (contra la erosión por lluvia y por viento)	X	X	X	X	X
Conservación de la fertilidad del suelo (contra la lixiviación)					
Formación y recuperación de suelos		X	X		
Filtración de contaminantes de la atmósfera, del agua y del suelo (por impedir físicamente su dispersión y por procesos ecológicos)					
Regulación del clima (por evapotranspiración, amortiguar el viento, etcétera.)					
Amortiguamiento de impactos de eventos hidrometeorológicos extremos					
Mantenimiento de ciclos minerales, de gases y del agua					
Provisión de hábitat para especies silvestres comerciales (peces y mariscos, fauna cinegética, plantas medicinales y comestibles, árboles maderables, etcétera)	X	X	X	X	X
Provisión de hábitat para especies silvestres de valor ecológico para la agricultura (depredadores de plagas, polinizadores, flora melífera, etcétera)					
Contribución a la belleza del paisaje		X			X

<http://www.cdi.gob.mx/pnuma/servicios.html>



**IV.2.2.2.-Fauna terrestre y/o acuática.**

**IV.2.2.2.1.-Contexto Regional**

El área de estudio forma parte de la transición entre las Regiones zoogeográficas Neártica y la Neotropical, siendo este el principal factor que le confiere una riqueza de especies de flora y fauna originada por este traslape (Baker, 1956).

Según la regionalización elaborada por el Instituto de Geografía de la UNAM, el área del proyecto se localiza dentro de dos provincias mastofaunísticas, la Provincia Mastofaunística Coahuilense, dentro de la cual se enclava casi en su totalidad el área del proyecto y la Provincia Mastofaunística Tamaulipeca que comprende solo una pequeña proporción localizada al Oriente de la Presa Venustiano Carranza, ambas forman parte de la Región Biogeográfica Neártica.

La Provincia Coahuilense se distingue de la Tamaulipeca por su elevada riqueza específica que alberga 129 especies contra solo 47 de la otra. Las más representativas son los del orden Chiroptera (murciélagos) y rodentia (principalmente ratones de campo).

Según la regionalización de CONABIO, la **RTP 152 Cuenca del Río Sabinas** y el **AICA-66 Presa Venustiano Carranza** ocupan parte de la zona geográfica de interés.

Provincia Mastofaunística	Orden	Familia	Género	Especie
Coahuilense	8	24	65	129
Tamaulipeca	7	19	37	47

En la grafica descrita en la figura N° 24 se presenta la variación de la riqueza por especie de las Provincias Mastofaunísticas del area de estudio.

En el mapa descrito en la figura N° 25 se presenta la regionalizacion mastofaunística de la Republica Mexicana.



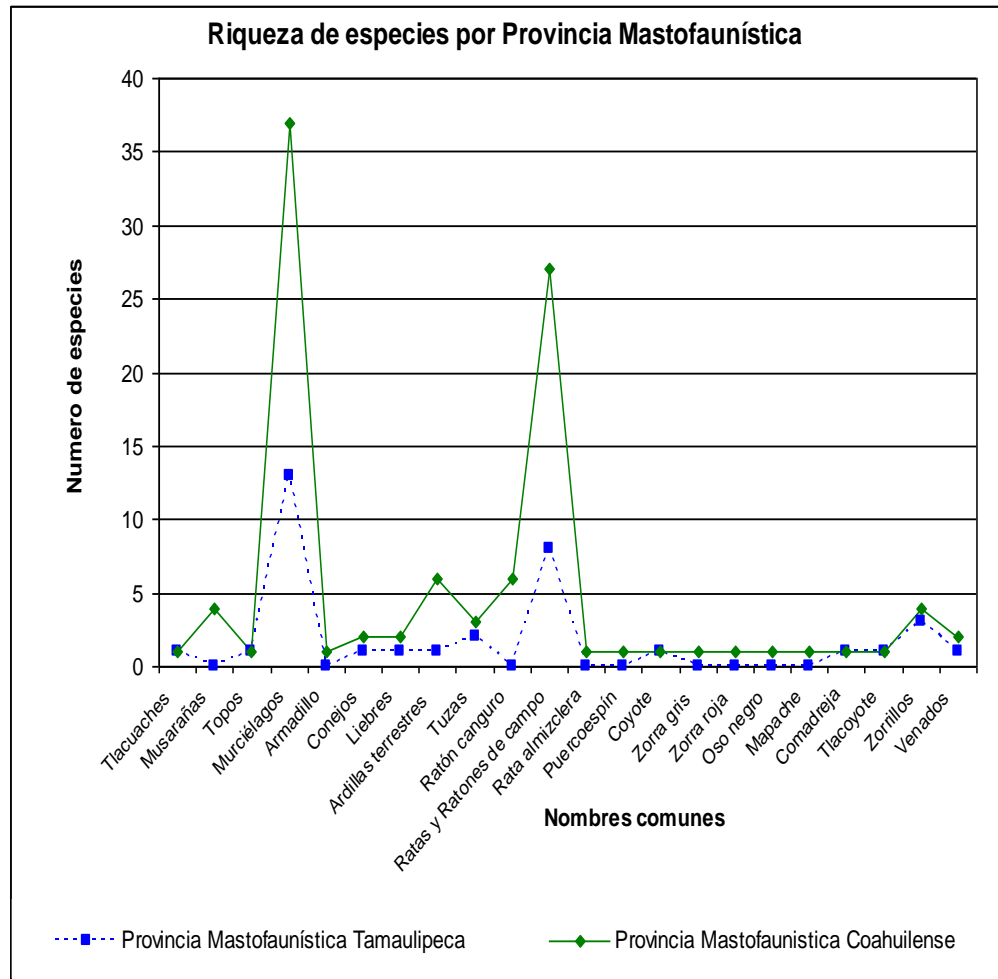


Fig. N° 24.-Riqueza de especies por Provincia Mastofaunística

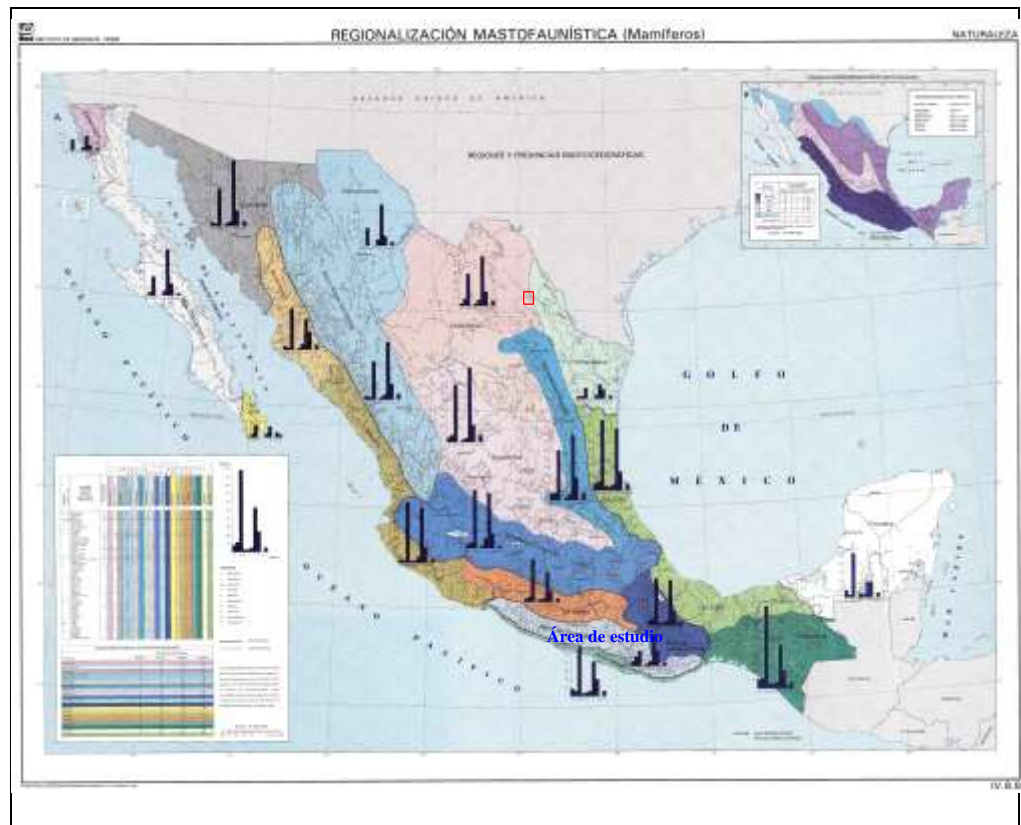


Fig. N° 25.-Regionalización Mastofaunística (Mamíferos)

De acuerdo a la Propuesta de Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) para el Estado de Coahuila (2002), el área de estudio se localiza dentro de la Provincia Ecológica “Llanuras de Coahuila y Nuevo León”, para la cual se reportan un total de 442 especies de fauna, entre ellos: Peces (11.09%), Anfibios (2.94%), Reptiles (13.8%), Aves (55.43%) y Mamíferos (16.74%), de los cuales 20 especies son endémicas; 2 están posiblemente extintas, 14 se encuentran en peligro de extinción, 41 están Amenazadas y 37 están en Protección Especial.

Las condiciones de mayor diversidad vegetal, mayores condiciones de humedad y presencia de cuerpos de agua permanente proporcionan hábitat para un variado número de especies de fauna silvestre, razón por la cual esta provincia ecológica se considera una de las de mayor grado de biodiversidad del Estado de Coahuila.

En el Cuadro de la figura N° 26 se muestra la cantidad de especies por clase registradas para la Provincia Ecológica, así como el número de especies en la **NOM-059-SEMARNAT-2001**, las consideradas para

aprovechamiento y las de distribución restringida a esta Región Ecológica.

Clase	No. Especies	Canoras	Cinegéticas	E	Pe	A	Pr	D. R.	End
Peces	49			2	5	15	1	9	19
Anfibios	13						3	5	
Reptiles	61					12	17	8	
Aves	245	27	23		4*	9	15	10**	1
Mamíferos	74		11		5*	5	1	15	

Figura Nº 26 Distribucion de especies en la Provincia Ecológica Llanuras de Coahuila y Nuevo León.

Fuente: UAAAN (2002) Propuesta Ecológica de ordenamiento General del territorio. Listado general de especies de fauna silvestre reportadas para la Provincia Ecológica Llanuras de Coahuila y Nuevo León.

\* 3 Especies accidentales

\*\* Sólo se consideraron las residentes.

E= Posiblemente extinta

PE= En peligro de extinción

A= Amenazada

PR= Protección Especial

D.R. Distribución Restringuida

END= Endémica

### Peces

De acuerdo a la propuesta de OET (UAAAN, 2002) las especies características de peces en la provincia ecológica son: *Dionda diaboli*, *Cyprinella rutila*, *Notropis saladonis*, *Gambusia krumholzi*, *Etheostoma grahami* y *Percina macrolepida*.

### Reptiles

En cuanto a las especies de reptiles, se reportan las siguientes especies como las más representativas de la provincia: *Gopherus berlandieri*, *Pseudemys gorzugi*, *Crotaphytus reticulatus*, *Sceloporus serrifer cyanogenis*, *Sceloporus olivaceus*, *Sceloporus parvus parvus*, *Eumeces tetragramus brevilineatus*, *Tantilla gracilis* y *Crotalus atrox* (Contreras A, 1989).

### Aves

La avifauna de la Provincia esta constituida por un buen número de especies migratorias acuáticas y terrestres debido a la proximidad de la región con la ruta migratoria del este. Las especies residentes que la caracterizan son: *Colinus virginianus texanus*, *Columbina passerina*, *Crotophaga sulcirostris*, *Otus asio mcallii*, *Chloroceryle americana*, *Baeolophus bicolor*,





*Thryothorus ludovicianus, Polioptila caerulea, Toxostoma longirostre y Agelaius phoeniceus.*

### Mamíferos

Respecto al grupo de los mamíferos, las principales especies que se distribuyen en la provincia son: *Odocoileus virginianus texanus*, *Chaetodipus hispidus hispidus*, *Baiomys tailori tailori*, *Onychomys leucogaster*, *Peromyscus leucopus texanus*, *Reithrodontomys fulvecens intermedius* y *Sylvilagus floridanus chapmanii*. asociadas a la vegetación riparia se encuentran *Nycticeus humeralis humeralis*, *Pipistrellus subflavus clarus*, *Dasyopus novemcinctus*, *Sciurus niger limitis* y *Castor canadensis*.





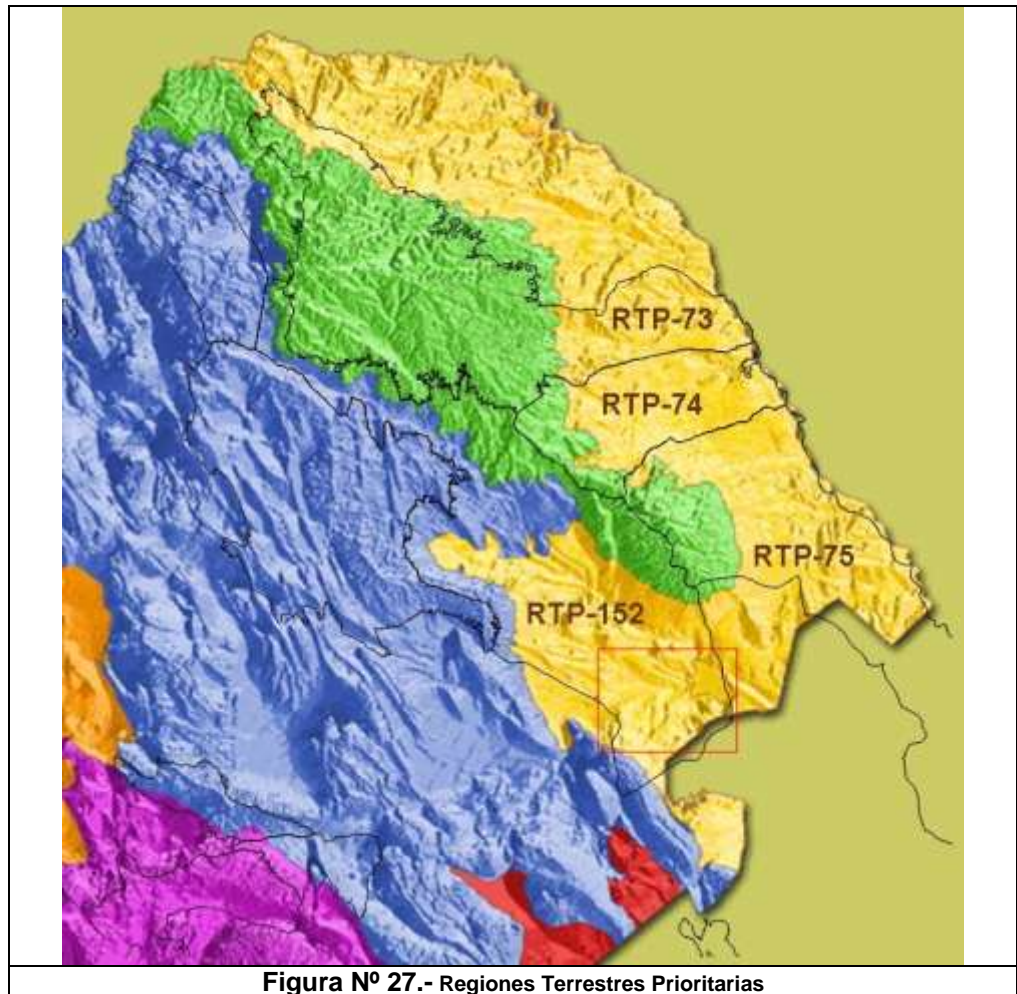
#### IV.2.2.2.2.-Áreas Prioritarias de Conservación

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. De esta forma, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Conabio se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas que favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. (<http://www.conabio.gob.mx/>).

Dentro de la Provincia Ecológica “Llanuras de Coahuila y Nuevo Leon” se localiza parte de la extensión de cuatro Regiones Terrestres Prioritarias: **RTP 73** “Sierra El Burro Río San Rodrigo”, **RTP 74** “Cinco Manantiales”, **RTP 75** “Matorral Tamaulipeco del Bajo Río Bravo” y la **RTP 152** “Cuenca del Río Sabinas”. Cabe destacar que dentro de esta última RTP se ubica la mayor parte del territorio del área de estudio, tal y como se muestra en la figura N° 27.





La **RTP 152** constituye un centro de endemismos y especies de distribución restringida, se trata de una zona una transición entre los reinos neártico y neotropical, con varios tipos de vegetación en esta zona se alberga un total de 652 especies de plantas y animales con endemismos característicos, por lo que se le considera como un sector de alta diversidad para un ambiente árido.

Dentro de la Provincia Ecológica “Llanuras de Coahuila y Nuevo León”, al igual que dentro del área de estudio se localiza un **Área de Importancia Para la Conservación de las Aves**, el **AICA 66** “Presa Venustiano Carranza”, tal y como se muestra en la figura N° 28, esta es una de las áreas más importantes de arribo de aves acuáticas migratorias en su traslado por la ruta del centro así como un área de anidación para *Anas diazi*.

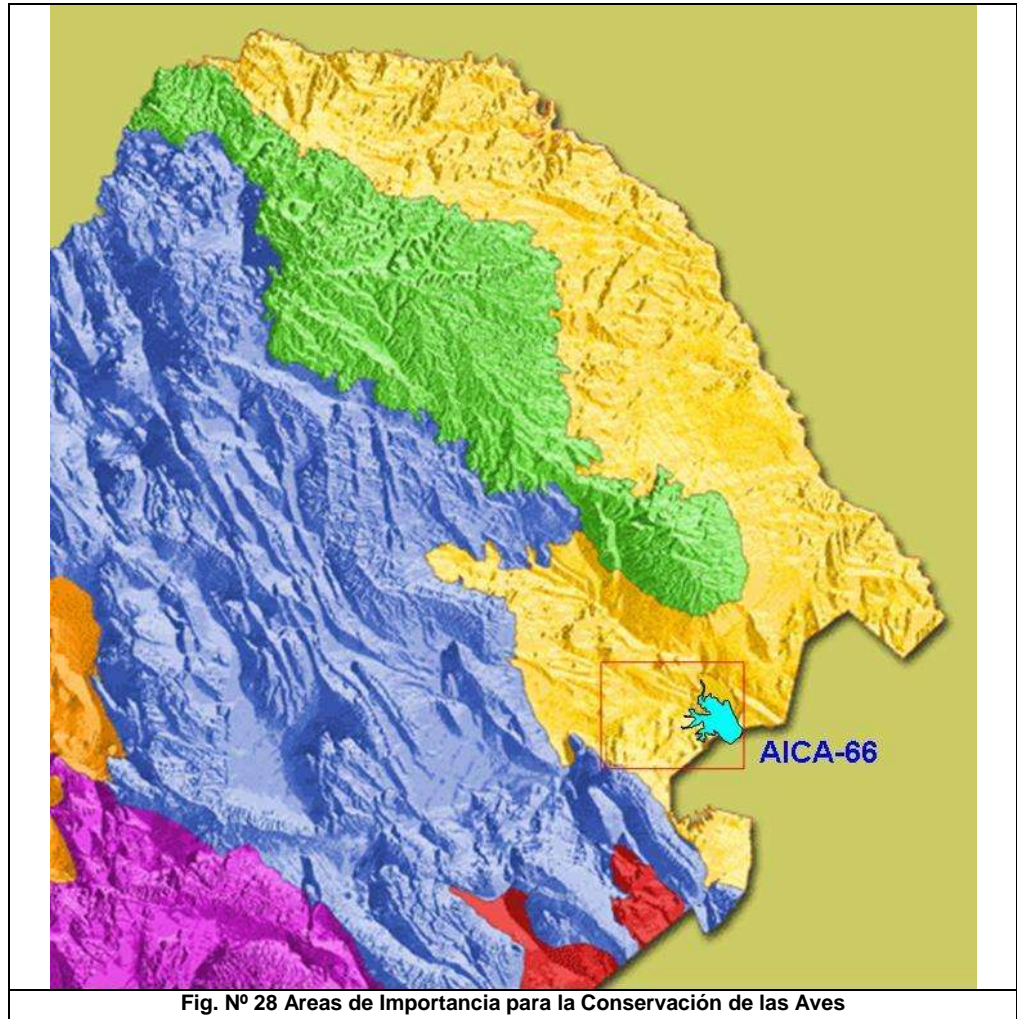


Fig. N° 28 Areas de Importancia para la Conservación de las Aves

La fauna silvestre es un recurso natural renovable que proporciona beneficios estéticos, recreacionales y económicos al hombre. A menudo su valoración se torna subjetiva, pues se emplea como criterio la utilidad directa, real o potencial, llevando implícita una connotación utilitaria. Además de los usos antes mencionados, hay muchos otros valores intangibles como son los valores religiosos, medicinales y culturales de los indígenas y colonos que han mantenido un prolongado contacto y dependencia con la naturaleza.

Constituye un importante recurso y su aprovechamiento produce una fuente de ingresos bastante considerable a tal grado que una actividad considerada en un principio como complementaria se ha convertido en el eje de la economía de numerosos ranchos ganaderos.



Proyecto

“San Patricio”

Familia	Nombre común	Nombre científico
AVES		
Familia Anatidae	Gansos	
	Frente Blanca	<i>Anser albifrons</i>
	Canadiense	<i>Branta canadensis</i>
	Nevado	<i>Anser caerulescens</i>
	Cercetas	
	Lista verde	<i>Anas crecca carolinensis</i>
	Café	<i>Anas cyanoptera</i>
	Patos	
	Cucharón	<i>Anas clypeata</i>
	Calvo	<i>Anas americana</i>
	Pinto	<i>Anas strepera</i>
	Triguero	<i>Anas platyrhynchos diazi**</i>
	Boludo Chico	<i>Aythya affinis</i>
	Cabeza Roja	<i>Aythya americana</i>
Familia Gruidae	Grulla gris	<i>Grus canadensis</i>
Familia Phasianidae	Guajolote Silvestre	<i>Meleagris gallopavo**</i>
	Codorniz Escamosa	<i>Callipepla squamata</i>
Familia Columbidae	Paloma de alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>
	Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>
MAMIFEROS		
Familia Didelphidae	Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>
Familia Sciuridae	Ardilla	<i>Sciurus sp</i>
Familia Leporidae	Liebre	<i>Lepus californicus</i>
	Conejo de monte	<i>Sylvilagus audoboni</i>
	Conejo de bosque	<i>Sylvilagus floridanus</i>
Familia Canidae	Coyote	<i>Canis latrans</i>
	Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Familia Procyonidae	Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Familia Felidae	Gato Montes	<i>Lynx rufus</i>
	Puma	<i>Felis concolor</i>
Familia Tayassuidae	Jabalí de collar	<i>Pecari tajacu</i>
Familia Cervidae	Venado Cola Blanca común	<i>Odocoileus virginianus</i>
	Venado Cola Blanca texano	<i>O. virginianus texanus</i>

Fig. N° 29 Especies de interés cinegético en la Provincia Ecológica Llanuras de Coahuila y Nuevo León

\*\* Especies consideradas actualmente en la NOM 059-SEMARNAT-2001 su aprovechamiento esta sujeto al cumplimiento del artículo 85 de la LGVS.

Tal y como se muestra en la tabla de la figura N° 29 dentro de las especies cinegéticas que se distribuyen en esta Región Ecológica se encuentra el venado cola blanco texano, uno de los grandes trofeos de

la cinegética mexicana, esto aunado a la presencia de otras especies como el jabalí de collar, la codorniz escamosa, el guajolote silvestre, puma, gato montes y pequeños mamíferos, además de numerosas especies de aves acuáticas migratorias que llegan a la Presa Venustiano Carranza que hacen que en esta Provincia se desarrolle la mayor actividad cinegética del Estado.

Las formas de aprovechamiento tradicional de la fauna silvestre que se practican en Coahuila son cacería deportiva, comercialización de aves canoras y de ornato, uso ritual y cacería de subsistencia, sin embargo la captura de aves se realiza con mayor frecuencia en el Sureste del Estado.

De acuerdo a la Propuesta de Ordenamiento del Estado de Coahuila (2002), en la Provincia Ecológica Llanuras de Coahuila y Nuevo León se localizan 95 especies listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2001**; en ella se alberga un 13% de la riqueza de especies reportadas para el Estado, tal y como se muestra en la tabla de la figura N° 30 y en la grafica de la figura N° 31, donde las clases más representadas son, Reptiles y Aves, mientras que la clase con menor número de especies es la de anfibios.

Clase	Número de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2001		(%)
	Estado de Coahuila	Provincia Ecológica “Llanuras de Coahuila y Nuevo León”	
Anfibios	18	3	16.67
Aves	356	29	8.14
Mamíferos	132	11	8.33
Peces	83	23	27.71
Reptiles	98	29	29.59

**Fig. N° 30.-Especies de fauna silvestre listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 en la Provincia Ecológica y en el Estado de Coahuila**

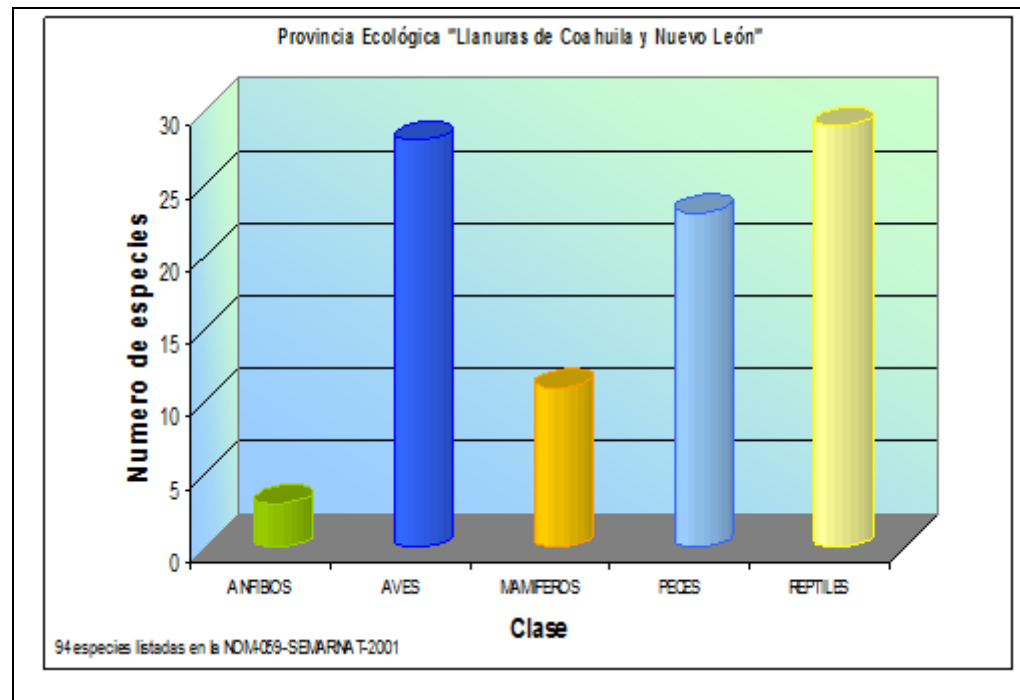


Fig. N° 31.-Especies de fauna silvestre listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 en la Provincia Ecológica Llanuras de Coahuila y Nuevo Leon.

Donde del total de especies en estatus de protección tal y como se muestra en la tabla de la figura N° 32, destaca la categoría de especies Amenazadas y Protección especial por el elevado número de especies incluidas en esas categorías. Siendo las clases de peces y reptiles las que se encuentran en mayor riesgo por contar con un elevado numero de especies en estatus de conservación.

Clase	Amenazada (A)	Peligro de extinción (PE)	Posiblemente extinta (E)	Protección especial (Pr)
Anfibios				3
Aves	9	4		16
Mamíferos	5	5		1
Peces	15	15	2	1
Reptiles	12			17
Total general	41	14	2	38

Fig. N° 32.-Especies con categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2001 en la Provincia Ecológica Llanuras de Coahuila y Nuevo Leon.



#### IV.2.2.2.3.-Comunidades vegetales y fauna asociada en el área de estudio del proyecto.

Por lo que respecta a la fauna asociada a las comunidades vegetales que se desarrollan en el área de interés, no existe información detallada al respecto, la que se presenta se basa en el listados preexistentes de especies de distribución en áreas prioritarias, reporte de especies de distribución en la Provincia Ecológica de las Llanuras de Coahuila y Nuevo León de la Propuesta de Ordenamiento Ecológico del Territorio para el Estado de Coahuila (2003), información bibliográfica, así como durante el muestreo y observaciones de campo. La distribución de especies de fauna silvestre está fuertemente relacionada con la calidad del hábitat, por lo que son altamente influyentes las diversas condiciones de la vegetación dominante, la diversidad de especies vegetales, su densidad y cobertura.

Dependiendo de los requerimientos de una especie, la disponibilidad de hábitat variará. Las especies que son capaces de utilizar alternativamente distintos tipos de recursos en distintas zonas o épocas del año son habitualmente más comunes y abundantes que las especies que requieren de recursos muy específicos. Los tipos de recursos que los animales pueden requerir incluyen: alimento (plantas u otros animales), agua (libre o contenida en alimentos), protección (contra el clima o predadores), recursos para la reproducción (sitios de nidificación, materiales de construcción, etc) y corredores (la posibilidad de moverse dentro y entre hábitat). Las distintas combinaciones de estos recursos tanto en **calidad** como en **cantidad** dentro de un ambiente determinarán su calidad como hábitat para una especie en particular.

Ceballos y Gisselle (2005) mencionan que para el matorral xerófito delimitado por Rzedowskii (1978) y en el cual se incluye el área de interés, se incluye una mezcla de especies de amplia distribución y endémicas; mencionan como más características a las musarañas (*Notiosorex crawfordi* y *Sorex arizonae*), los murciélagos (*Myotis vivesi*, *Euderma maculatum* y *Antrozoz pallidus*), Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*), zorra del desierto (*Vulpes macrotis*), roedores (*Spermophilus sp*, *Tomomys sp*) y ratas canguro (*Dipodomys spp*), el conejo del desierto (*Sylvilagus audobonii*) y la liebre de orejas negras (*Lepus californicus*).

### Matorral Desértico Micrófilo

Este matorral representa la comunidad más abundante dentro del área de estudio y que potencialmente puede ser afectada hasta en un **20.81%** de las superficies a afectar en las subzonas de proyecto tipo II; con frecuencia este tipo de matorral conforma un estrato arbustivo que no rebasa 1.5m de altura. Se trata de una comunidad que fisiográficamente se distribuye desde terrenos planos con suelos aluviales profundos, hasta sitios donde se presentan ligeras ondulaciones y lomeríos; en estos casos generalmente se encuentran bordeando las sierras, extendiéndose a lo largo y ancho de abanicos aluviales. En el área del proyecto las especies arbustivas que frecuentemente conforman este tipo de comunidad vegetal son el Hojasén (*Flourensia cernua*), la gobernadora (*Larrea tridentata*), el palo verde (*Cercidium texanum*), mezquite (*Prosopis glandulosa*), tasajillo (*Opuntia leptocaulis*), guayacán (*Guaiaecum angustifolium*), cilindrillo (*Lycium berlandieri*), nopal (*Opuntia lindheimeri*), jazminillo (*Aloysia gratissima*) y sangre de drago (*Jatropha dioica*), por lo que en función de este tipo de vegetación la fauna asociada esta representada por:

### Aves

Cardenal pardo (*Cardinalis sinuatus*), Cardenal rojo (*Cardinalis cardinalis*), Cenzontle (*Mimus polyglottos*), Tijereta (*Tyrannus forficatus*), gorrión de corona blanca (*Zonotrichia leucophrys*), paloma huilota (*Zenaida macroura*), Verdugo (*Lanius ludovicianus*), Perlita azul-gris (*Polioptila caerulea*), Vireo de bell (*Vireo belli*), Aguililla de cola roja (*Buteo jamaicensis*), Aguililla rojinegra o de Harris (*Parabuteo unicinctus*), busca breña (*Icteria virens*), correcaminos (*Geococcyx californianus*), matraca desértica (*Campylorhynchus brunneicapillus*), verdín (*Auriparus flaviceps*), Cuervo grande (*Corvus corax*), Cuervo llanero (*Corvus cryptoleucus*), Gorrión arlequín (*Chondestes grammacus*), Gorrión de barba negra (*Amphispiza bilineata*), perlita de cola negra (*Polioptila melanura*), gorrion morado (*Passerina versicolor*), tordo cabeza café (*Molothrus ater*), carpintero de frente dorada (*Melanerpes aurifrons*), Pitacoche (*Toxostoma curvirostre*) y salta pared de cola oscura (*Thryomanes bewickii*).

### Mamíferos

Murciélago de lengua larga (*Choeronycteris mexicana*), Murciélago pálido (*Antrozous pallidus*), Murciélago orejas de mula (*Corynorhinus towsendi*) Coyote (*Canis latrans*), Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), Zorra del desierto (*Vulpes macrotis*), Gato montes (*Lynx rufus*), Tlalcoyote (*Taxidea taxus*), Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*), Ardilla de tierra (*Spermophilus mexicanus*), Ardilla de tierra manchada (*S. spilosoma*), Tuza de bolsa cara amarilla (*Cratogeomys castanops*), Tuza de bolsa (*Thomomys bottae*), Ratón de bolsas de Nelson (*Chaetodipus nelsoni*), Rata matorralera de garganta blanca (*Neotoma mexicana*), Ratón de los cactus (*Peromyscus eremicus*), Ratón de tobillos blancos (*Peromyscus pectorales*), ratón de abazones (*Perognathus merriami*), ratón chapulin del norte (*Onychomys leucogaster*), ratón de bolsa del desierto (*Chaetodipus penicillatus*) y ratón de bolsa hispido (*Chaetodipus hispidus*), Liebre (*Lepus californicus*) y Conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*).

### Reptiles

Gecko del desierto (*Coleonyx brevis*), Lagartija sin orejas (*Cophosaurus texanus*), Lagartija orejona (*Holbrookia lacerata*) y Camaleón (*Phrynosoma cornutum*), Lagartija de árbol (*Sceloporus grammicus*), Lagartija de las cercas (*Sceloporus magister*), Lagartija de manchas laterales (*Uta stansburiana*), Culebrilla brillante texana (*Arizona elegans*), Ratonera ojona (*Bogertophis subocularis*), Serpiente rey (*Lampropeltis getula splendida*), Alicante (*Pituophis catenifer*), Culebrilla de tierra (*Sonora semiannulata*) y Cascabel de diamante (*Crotalus atrox*).

### Matorral Espinoso Tamaulipeco

El Matorral Espinosos Tamaulipeco es otra de las comunidad abundantes en área de estudio y que potencialmente puede ser afectada en un **8.49%** de las superficies a afectar en las subzonas de proyecto tipo **II**, está constituido por un matorral abierto de 2.0 m de altura en promedio y se caracteriza por la presencia de cenizo (*Leucophyllum frutescens*), además los géneros *Cercidium*, *Leucophyllum* y *Prosopis*, como representativos de la comunidad, se incluyen además el chaparro amargoso (*Castela erecta*) y chaparro prieto (*Acacia*

*rigidula*) en ocasiones asociado con vara dulce (*Eysenhardtia texana*), guajillo (*Acacia berlanderi*) además de sangre de drago (*Jatropha dioica*) y el guayacán (*Guaiacum angustifolium*). La cactácea más abundante en este matorral es *Homalocephala texensis*.

Este tipo de comunidades vegetales se distingue por presentar una diversidad considerable de especies vegetales que proveen de alimento, espacio y refugio a las poblaciones animales. Este matorral se desarrolla en lo que el Altiplano desciende hacia la Planicie Costera Nororiental, desde terrenos planos con suelos profundos hasta sitios donde se presentan ligeras ondulaciones y lomeríos; la fauna asociada a esta comunidad vegetal es la siguiente:

### Aves

Zopilote (*Coragyps atratus*), Aura (*Cathartes aura*), cuervo llanero (*Corvus cryptoleucus*), gavián (*Accipiter striatus*), Gavián de Cooper, (*Accipiter cooperi*), Aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*), Aguililla de Swainson (*Buteo swainson*), Aguililla de cola roja (*Buteo jamaicensis*) Cernícalo (*Falco sparverius*), Guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*), codorniz escamosa (*Callipepla sciamata*), Paloma de alas blancas (*Zenaida asiatica*), Paloma huilota (*Zenaida macroura*), Tórtola de cola larga (*Columbina inca*), Correcaminos (*Geococcyx californianus*), Tecolote oriental (*Otus asio*), lechuza (*Tyto alba*), tecolote enano (*Micrathene withneyi*), Tecolote cornudo (*Bubo virginianus*), Mosquero cardenal (*Pyrocephalus rubinus*), Chotacabras menor (*Chordeiles acutipennis*), colibrí lucifer (*Calothorax lucifer*), carpintero café (*Picoides scalaris*), verdín (*Auriparus flaviceps*), tijereta (*Tyrannus forficatus*), Carbonero cresta negra (*Baeolophus bicolor*), Perlita azul-gris (*Poliptila caerulea*), Cuitlacoche pico largo (*Toxostoma longirostre*), Gorrión de barba negra (*Amphispiza bilineata*), Cardenal (*Cardinalis cardinalis*), Cardenal pardo (*Cardinalis sinuatus*), Calandria encapuchada (*Icterus cucullatus*), Gorrión mexicano (*Carpodacus mexicanus*), perlita (*Poliptila caerulea*), ceniztonle (*Mimus polyglottos*), Pitacoche (*Toxostoma curvirostre*), gorrión Arlequin (*Chondestes grammacus*).

Proyecto

“San Patricio”

**Mamíferos**

*Coyote (Canis latrans), zorra gris (Urocyon cinereoargenteus), tlalcoyote (Taxidea taxus), Dasypus novemcinctus (Armadillo), ardilla de tierra (Spermophilus mexicanus parvus), rata canguro de Merriam (Dypodomis merriami merriami), rata matorralera (Neotoma albigula), ratón de los cactus (Peromyscus eremicus), ratón (Reithrodontomys fulvescens), liebre de cola negra (Lepus californicus), conejo (Sylvilagus audubonii) cacomixtle (Basaricus astutus), venado cola blanca (Odocoileus virginianus).*

**Anfibios**

Sapo de espuelas (*Scaphiopus couchii*), sapo de espuelas mexicano (*Spea multiplicata*), sapo texano, (*Bufo speciosus*), sapo de puntos rojos (*Bufo punctatus*), rana leopardo (*Rana berlandieri*).

**Reptiles**

Lagartija rayada (*Cnemidophorus gularis*), Chirriónera (*Coluber constrictor*), Falsa coralillo (*Lampropeltis triangulum*), Chirriónera (*Masticophis flagellum*), Culebra nariz de parche (*Salvadora grahamiae*), Tortuga de tierra (*Gopherus berlandieri*), geko del mediterráneo (*Hemidactylus turcicus turcicus*), lagartija rayada (*Cnemidophurs gularis*), camaleón texano (*Phrynosoma cornutum*), y *Vibora cascabel (Crotalus atrox)*.

**Pastizal**

El Pastizal es otra de las comunidad abundantes en el área de estudio y que potencialmente puede ser afectada en un **7.80%** de las superficies a afectar en las sub-zonas de proyecto tipo **II**, en este tipo de comunidad vegetal se agrupan poblaciones de diversas especies dominadas por gramíneas; su distribución es más frecuente en terrenos que se encuentran por debajo de los 400 msnm. En el se incluye a las especies de gramíneas que constituyen los pastizales naturales e inducidos de la familia Gramineae asociados a elementos dispersos componentes de otros tipos de vegetación. Puede tratarse de comunidades dependientes de actividades antropogénicas, como en el caso de áreas de apacentamiento definidas por el clima o



favorecidas por condiciones edáficas; se presentan cubriendo sectores aislados entre otros tipos de vegetación, por lo que el aspecto fisonómico es diferente dependiendo del tipo de comunidad asociada.

La asociación del pastizal con matorrales espinosos o subinermes, es representada por especies arbustivas de baja cobertura y alturas inferiores a 1.0 m; en este tipo de asociación vegetal las especies representativas del estrato arbustivo son el guayacán (*Guaiaacum angustifolium*), el mezquite (*Prosopis glandulosa*), el nopal (*Opuntia lindheimeri*) y el tasajillo (*Opuntia leptocaulis*). La especie gramínea más común es el zacate toboso (*Hilaria mutica*); la fauna asociada a esta comunidad vegetal es la siguiente:

### Aves

Aura (*Cathartes aura*), aguililla real (*Aquila chrysaetos*), Aguililla rastrea (*Circus cyaneus*), halcón mexicano (*Falco mexicanus*), Codorniz escamosa (*Callipepla squamata*), zarapito pico largo (*Numenius americanus*), Tecolote cuerno corto (*Asio flammeus*), tijereta (*Tyrannus forficatus*), gorrión de cola Blanca (*Pooecetes gramineus*), gorrión sabanero (*Passerculus sandwichensis*) y tortilla con chile (*Sturnella magna*).

### Mamíferos

Murciélago de pelo plateado (*Lasionycteris noctivagans*), Coyote (*Canis latrans*), tejón o tlalcoyote (*Taxidea taxus*), jabalí de collar (*Pecari tajacu*), rata canguro de Merriam (*Dypodomis merriami merriami*), ratón de bolsas (*Chaetodipus hispidus hispidus*), liebre de cola negra, (*Lepus californicus*) y conejo (*Sylvilagus audubonii*).

### Reptiles

Tortuga de tierra (*Gopherus berlandieri*), culebrita texana de nariz larga (*Rhinocheilus lecontei tessellatus*), lagartija sin orejas (*Hoolbrookia lacerata subcaudalis*), cascabel de diamante (*Crotalus atrox*).

## Matorral Desértico Rosetófilo

El Matorral Desértico Rosetófilo aun cuando no es una de las comunidades abundantes en el área de estudio, potencialmente

puede ser afectada en un **2.49%** dentro de las superficies a afectar de las sub-zonas de proyecto tipo **II**, este tipo de matorral se distribuye generalmente en suelos derivados de roca sedimentaria, en áreas con mayor incidencia de radiación solar, forma un estrato bajo, espinoso y con hojas presentes todo el año, generalmente de 30 a 60 cm de alto. El componente dominante en este tipo de vegetación es la lechuguilla (*Agave lechuguilla*) y como especies asociadas *Larrea tridentata*, *Lippia glaveolens*, *Opuntia leptocaulis*, *Jatropha dioica*, *Opuntia lindheimeri*, *Karwinskia humboldtiana*, *Parthenium incanum*, *Leucophyllum frutescens*, *Yucca treculeana*, *Acacia berlandieri* y *Fouquieria splendens*; la fauna asociada a esta comunidad vegetal es la siguiente:

### Aves

Entre la fauna silvestre más representativas en este tipo de ecosistema se encuentran las siguientes: Aura (*Cathartes aura*), Gavilán pollero (*Accipiter striatus*), Aguililla de cola roja (*Buteo jamaicensis*), Aguililla aura (*Buteo albonotatus*), Caracará (*Caracara plancus*), Vireo de casin (*Vireo bellii*), Codorniz escamosa (*Callipepla squamata*), paloma de alas blancas (*Zenaida asiatica*) Paloma huilota (*Zenaida macroura*), Correcaminos (*Geococcyx californianus*), Lechuza (*Tyto alba*), Tecolote (*Bubo virginianus*), Tecolote enano (*Micrathene withneyi*), Tapacaminos tevii (*Phalaenoptilus nuttallii*), Colibrí barba negra (*Archilocus colubris*), Carpintero mexicano (*Picoides scalaris*), Mosquero llanero (*Sayornis saya*) Mosquero cenizo (*Myarchus cinerascens*) Verdugo (*Lanius ludovicianus*), Cuervo grande (*Corvus corax*), Verdín (*Auriparus flaviceps*), Matraca del desierto (*Campylorhynchus brunneicapillus*), Perlita desértica (*Polioptila melanura*), Perlita azul gris (*Polioptila caerulea*), Azulejo garganta azul (*Sialia mexicana*), Cuitlacoche (*Toxostoma curvirostre*), Cardenal negro (*Phainopepla nitens*), Gorrión de Brewer (*Spizella breweri*), Cardenal (*Cardinalis cardinalis*), Cardenal pardo (*Cardinalis sinuatus*) Calandria café (*Icterus spurius*), Gorrión mexicano (*Carpodacus mexicanus*), Troglodita colinegro (*Thryomanes bewickii*), Cenzontle (*Mimus polyglottos*), *Charadrius vociferus*, *Catharus guttatus*, verdin (*Auriparus flaviceps*), Gorrión arlequín (*Amphispiza bilineata*).



### Mamíferos

Murciélago de lengua larga (*Choeronycteris mexicana*), Murciélago pardo del norte (*Myotis velifer incautus*), Coyote (*Canis latrans*), Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), Zorra nortea (*Vulpes velox*), Gato Montes (*Lynx rufus*), Tejon o Tlalcoyote (*Taxidea taxus*), Ardilla de tierra mexicana (*Spermophilus mexicanus*), Tuza de bolsa cara amarilla (*Cratogeomys castanops*), Tuza de bolsa (*Thomomys bottae*), Rata canguro de Merriam (*Dypodomis merriami*), Rata matorralera de garganta blanca (*Neotoma albigula*), Ratón de los cactus (*Peromyscus eremycus*), Liebre de cola negra (*Lepus californicus*), Conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*), ratón de abazones (*Perognathus merriami*) y ratón espinoso (*Chaetodipus hispidus*).

### Reptiles

Geko del desierto (*Coelonyx brevis*), Geko reticulado del desierto (*Coelonyx reticulatus*), Iguana de collar (*Crothaphytus collaris*), Lagartija leopardo (*Gambelia wislizenii*), Lagartija sin orejas (*Cophosaurus texanus*), Lagartija orejona (*Holbrookia lacerata*), Lagartija sin orejas (*Holbrookia maculata aproximans*), Camaleón texano (*Phrynosoma cornutum*), Camaleón de montaña (*Phrynosoma modestum*), Lagartija de las rocas (*Sceloporus couchi*), Lagartija de vientre azul (*Sceloporus parvus*), Lagartija de dos puntos (*Sceloporus magister*), Lagartija de las grietas (*Sceloporus poinsettii*), Falso escorpión (*Gerronotus infernalis*), Ratonera común (*Elaphe guttata*), Falsa coralillo (*Lampropeltis triangulum*), Cascabel de diamante (*Crotalus atrox*).

### Mezquital-Huizachal

El Mezquital y Huizachal aun cuando no son de las comunidades abundantes en el área de estudio, potencialmente puede ser afectadas en un **0.41%** dentro de las superficies a afectar de las sub-zonas de proyecto tipo II, Es una comunidad vegetal dominada por mezquite (*Prosopis glandulosa*) o huizaches (*Acacia farnesiana*), Este tipo de comunidades vegetales tienden a presentar mejor conformación y dominancia vegetal en terrenos aluviales, cerca de escorrentías o bordeando cuerpos de agua, muchas veces su distribución obedece a escurrimientos de agua, definiendo con su presencia

los cauces intermitentes, que en eventos de precipitación les proporcionan por más tiempo humedad suficiente para su desarrollo. Los elementos que lo componen presentan formas arbóreas con alturas que oscilan de 3m a 6m. Es común encontrar como especies asociadas individuos de los géneros *Acacia*, *Celtis*, *Opuntia* y *Guaiacum*; Otras especies reportadas son *Cercidium macrum*, *Opuntia lindheimeri*, el coyotillo *Karwinskia humboldtiana* y el tasajillo *Opuntia leptocaulis*; la fauna asociada a esta comunidad vegetal es la siguiente:

### Aves

Aguililla de Swainson (*Buteo swainsoni*), paloma huilota (*Zenaida macroura*), cardenal (*Cardinalis cardinalis*), carpintero café (*Picoides scalaris*), mosquero cardenalito, (*Phyrocephalus rubinus*), cenzontle (*Mimus polyglottos*), pitacoche (*Toxostoma curvirostre*), matraca del desierto (*Campylorinchus brunneicapillus*), cuervo llanero (*Corvus cryptoleucus*), calandria encapuchada (*Icterus cucullatus*), Vireo de bell (*Vireo belli*), Saltapared de cola negra (*Tryomanes bewickii*), Perlita de cola negra (*Poliopitila melanura*), tangara roja (*Piranga rubra*), rascador de cola verde (*Pipilo chlorurus*), gorrión morado (*Passerina versicolor*), siete colores (*Passerina ciris*), mosquero cenizo (*Myarchus cinerascens*), tordo ojo rojo (*Molothrus ater*), carpintero de frente dorada (*Melanerpes aurifrons*), cardenal pardo (*Cardinalis sinuatus*), codorniz escamosa (*Callipepla squamata*), verdin (*Auriparus flaviceps*), gorrión oliva (*Arremonops rufivirgatus*), gorrión de barba negra (*Amphispiza bilineata*).

### Mamíferos

Jabalí de Collar (*Pecari tajacu*), liebre de cola negra (*Lepus californicus*), conejo (*Sylvilagus floridanus*), guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), mapache (*Procyon lotor*), ratón de cactus (*Peromyscus eremicus*), tejo o tlacoyote (*Taxidea taxus*), coyote (*Canis latrans*), Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y gato montés (*Lynx rufus*).

### Reptiles

Tortuga del desierto (*Gopherus berlandieri*) y lagartija rayada (*Cnemidophorus gularis*)

### Vegetación de márgenes, Acuática y Subacuática

Aun cuando propiamente no se encuentra presente la Vegetación Riparia dentro de las comunidades del área de estudio ubicadas en las márgenes del Río Sabinas y menos en las márgenes del Río Salado de los Nadadores ya que estas comunidades vegetales se desarrollan en sitios que permanentemente mantienen niveles de mayor humedad, tampoco se encuentran presentes dentro de las superficies de las sub-zonas de proyecto tipo II por lo que no son susceptibles de ser afectadas por las actividades del proyecto.

Por otra parte la vegetación presente en las márgenes del Río Sabinas y del Río Salado de los Nadadores esta integrada por comunidades vegetales a nivel de estrato arbustivo compuesta por *Acacia rigidula*, *Baccharis salicifolia*, *Gutierrezia sphaerocephala*, *Cercidium texanum*, *Prosopis glandulosa*, *Acacia farnesiana* y *Celtis pallida*; y donde la fauna asociada a esta comunidad vegetal es la siguiente:

### Aves

Los cuerpos de agua y la vegetación existente en las márgenes de los Ríos Sabinas y Salado de los Nadadores alojan aves residentes, migratoria de verano y de invierno como son: garza morena (*Ardea herodias*), garzón blanco (*Ardea alba*), garza ganadera (*Bubulcus ibis*), garza nocturna (*Nycticorax nycticorax*), gavilán pollero (*Accipiter cooperi*), aguililla de hombros rojos (*Buteo lineatus*), cuclillo de pico amarillo, (*Coccyzus americanus*), tecolote oriental (Otus asio), Colibri de barba negra (*Archilocus alexandri*), martín pescador verde (*Chloroceryle americana*), carpintero cheje (*Melanerpes aurifrons*), mosquero saucero (*Empidonax trailli*), mosquero cardenal (*Pyrocephalus rubinus*), Saltapared de Carolina (*Thryotorus ludovicianus*), Saltapared pantanero (*Cistothorus palustris*), cuitlacoche de pico largo (*Toxostoma longirostre*), Tangara roja (*Piranga rubra*), Chipe trepador (*Mniotilta varia*), Vireo de bell (*Vireo belli*), saltapared de cola negra (*Thryomanes bewickii*), gorrión de ceja blanca (*Spizella passerina*), mosquero fibi (*Sayornis phoebe*), siete colores (*Passerina ciris*), mosquero cenizo (*Myarchus cinerascens*), cenizontle (*Mimus polyglottos*), bolsero encapuchado (*Icterus cucullatus*), codorniz escamosa (*Callipepla squamata*), gorrión de ala blanca (*Calamospiza melanocorys*), gorrión de barba

negra (*Amphispiza bilineata*) y tordo sargento (*Agelaius phoeniceus*).

Por otra parte dentro del AICA-66 “Presa Venustiano Carranza” la CONABIO reporta las siguientes especies: Pelicano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), cormorán oliváceo (*Phalacrocorax brasilianus*), garza de tular (*Botaurus lentiginosus*), garzón blanco (*Ardea alba*), Ibis oscuro (*Plegadis chihi*), pato pijie de ala blanca (*Dendrocygna autumnales*), ganso de frente blanco (*Anser albifrons*), grulla gris (*Grus canadensis*), Cerceta de alas verdes (*Anas crecca*), pato triguero, (*Anas platyrhynchos diazi*), pato golondrino (*Anas acuta*), cerceta de alas azules (*Anas discors*), Cerceta canela (*Anas cyanoptera*), pato cucharón (*Anas clypeata*), pato chalcuan (*Anas americana*), pato piquianillado (*Aythya collaris*), pato monja (*Bucephala albeola*), Serrata capuchino (*Lophodytes cucullatus*), patamarilla mayor (*Tringa melanoleuca*). Además de las especies mencionadas anteriormente, también es posible encontrar: zambullidor pico grueso (*Podylimbus podiceps*), garzón cenizo (*Ardea herodias*), águila pescadora (*Pandion halietus*), tildillo, (*Charadrius vociferus*), playero alzacolita (*Actitis macularia*), gaviota plateada (*Larus argentatus*).

### Mamíferos

Tlacuache (*Didelphis virginiana californica*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), murciélago crepuscular (*Nycticeus humeralis humeralis*), pipistrelo del este (*Pipistrellus subflavus clarus*), Coyote (*Canis latrans*), gato montes (*Lynx rufus*), zorrillo de espalda blanca (*Conepatus mesoleucus*), mapache (*Procyon lotor*), ardilla zorra (*Sciurus Níger*), conejo de bosque (*Sylvilagus floridanus*), Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), ratón (*Peromyscus eremicus*), ratón de abazones (*Chaetodipus nelsonii*).

### Anfibios

Sapo de espuelas (*Scaphiopus couchii*), sapo de espuelas mexicano (*Spea multiplicata*), sapo texano (*Bufo speciosus*), ranita oliva (*Gastrophryne olivacea*).



### Reptiles

Lagartija de los árboles (*Sceloporus olivaceus olivaceus*), lagartija Rayada (*Cnemidophorus gularis*), salamandresa de llanura (*Eumeces obsoletus*), salamandresa de cola roja (*Eumeces tetragramus brevilineatus*), víbora negra (*Drymarchon corais*), ratonera común (*Elaphe guttata meahlmorun*), falsa Coralillo (*Lampropeltis triangulum annulata*) y *Diadophis puntactus regalis*.

### Peces

Besugo (*Aplodinotus grunniens*), carpa (*Cyprinus carpio*), puyón (*Ictalurus furcatus*), bagre de canal (*Ictalurus punctatus*), pintontle (*Pylodictis olivaris*) y tilapia (*Oreochromis spp.*).



#### IV.2.2.2.4.-Fauna registrada en el área de estudio

Los muestreos de campo se realizaron utilizando transectos matutinos y vespertinos para conocer las especies de aves presentes en el área, mientras que para determinar la presencia de mamíferos se emplearon estaciones odoríferas y estaciones de muestreo con trampas Sherman, este muestreo dio como resultado el registro de 66 especies, mismas que se citan en la siguiente tabla de la figura N° 33.

Clase	Nombre Científico	Individuos
Anfibios	<i>Rana berlandieri</i>	1
Aves	<i>Amphispiza bilineata</i>	6
Aves	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	1
Aves	<i>Ardea herodias</i>	14
Aves	<i>Bubo virginianus</i>	10
Aves	<i>Bubulcus Ibis</i>	10
Aves	<i>Buteo jamaicensis</i>	11
Aves	<i>Callipepla squamata</i>	45
Aves	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	3
Aves	<i>Caprimulgus vociferus</i>	3
Aves	<i>Caracara plancus</i>	7
Aves	<i>Cardinalis cardinalis</i>	16
Aves	<i>Cardinalis sinuatus</i>	22
Aves	<i>Carduelis psaltria</i>	3
Aves	<i>Carpodacus mexicanus</i>	2
Aves	<i>Cathartes aura</i>	20
Aves	<i>Charadrius vociferus</i>	4
Aves	<i>Chondestes grammacus</i>	2
Aves	<i>Columbina inca</i>	15
Aves	<i>Corvus corax</i>	34
Aves	<i>Corvus cryptoleucus</i>	31
Aves	<i>Dipodomys ordii</i>	7
Aves	<i>Egretta thula</i>	15
Aves	<i>Falco mexicanus</i>	1
Aves	<i>Falco mexicanus</i>	4
Aves	<i>Geococcyx californianus</i>	12
Aves	<i>Lanius ludovicianus</i>	28
Aves	<i>Melanerpes aurifrons</i>	12
Aves	<i>Micteria americana</i>	20
Aves	<i>Mimus polyglottos</i>	106
Aves	<i>Parabuteo unicinctus</i>	5
Aves	<i>Parus wollweberi</i>	3
Aves	<i>Passer domesticus</i>	11
Aves	<i>Picoides scalaris</i>	2
Aves	<i>Polioptila caerulea</i>	9
Aves	<i>Psaltiparus minimus</i>	3
Aves	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1
Aves	<i>Quiscalus mexicanus</i>	10
Aves	<i>Regulus calendula</i>	1



Proyecto

“San Patricio”

Clase	Nombre Científico	Individuos
Aves	<i>Sayornis nigicans</i>	2
Aves	<i>Sayornis phoebe</i>	8
Aves	<i>Sturnella neglecta</i>	8
Aves	<i>Thryomanes bewikii</i>	1
Aves	<i>Toxostoma curvirostre</i>	2
Aves	<i>Tyrannus forficatus</i>	12
Aves	<i>Vireo huttoni</i>	11
Aves	<i>Zenaida macroura</i>	15
Mamíferos	<i>Canis latrans</i>	19
Mamíferos	<i>Chaetodipus baileyi</i>	5
Mamíferos	<i>Didelphis virginianus</i>	2
Mamíferos	<i>Lepus californicus</i>	10
Mamíferos	<i>Linx rufus</i>	5
Mamíferos	<i>Nasua narica</i>	1
Mamíferos	<i>Neotoma mexicana</i>	9
Mamíferos	<i>Odocoileus virginianus</i>	8
Mamíferos	<i>Peromiscus boylii</i>	13
Mamíferos	<i>Peromiscus gratus</i>	5
Mamíferos	<i>Peromyscus eremicus</i>	2
Mamíferos	<i>Puma concolor</i>	4
Mamíferos	<i>Spermophilus mexicanus</i>	4
Mamíferos	<i>Sylvilagus audubonii</i>	6
Mamíferos	<i>Tayassu tajacu</i>	9
Mamíferos	<i>Ursus americanus</i>	1
Mamíferos	<i>Vulpes macrotis</i>	12
Reptiles	<i>Crotalus Atrox</i>	2
Reptiles	<i>Gopherus berlandieri</i>	5

Fig. N° 33.-Fauna registrada en el area de estudio

Riqueza Específica

CLASE	CA VR	P	MET	MDR	VH	MK	MDM	TOTAL ESPECIES
Anfibios	1							1
Aves	21	14	28	14	6	22	27	46
Mamíferos	2	9	13	6	3	9	13	17
Reptiles			2			1	2	2
Total general	24	23	43	20	9	32	42	66

Fig. N° 34.-Riqueza específica por tipo de vegetación dentro del area de estudio

MDM = Matorral desértico micrófilo  
MDR = Matorral desértico rosetófilo  
MK = Mezquital  
CAVR = Cuerpos de agua y vegetación de márgenes de ríos  
P = Pastizal  
MET = Matorral espinoso tamaulipeco



**Proyecto**

**“San Patricio”**

La riqueza específica detectada durante el muestreo de campo fue de 66 especies, perteneciendo casi un 70% a aves, el 25% a mamíferos y el resto a reptiles y anfibios, tal y como se observa en la tabla de la figura n° 34.

Según el índice de diversidad calculado para las especies de fauna detectada por tipo de vegetación, tal y como se observa en la tabla de la figura n° 35 la diversidad de fauna en el Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Espinoso Tamaulipeco y Mezquital-Huizachal es más elevada; la riqueza de especies por tipo de vegetación indica que los hábitat proporcionados por el Matorral Espinoso Tamaulipeco y el Matorral Desértico Micrófilo facilita el crecimiento y desarrollo de un mayor número de especies de aves y mamíferos.

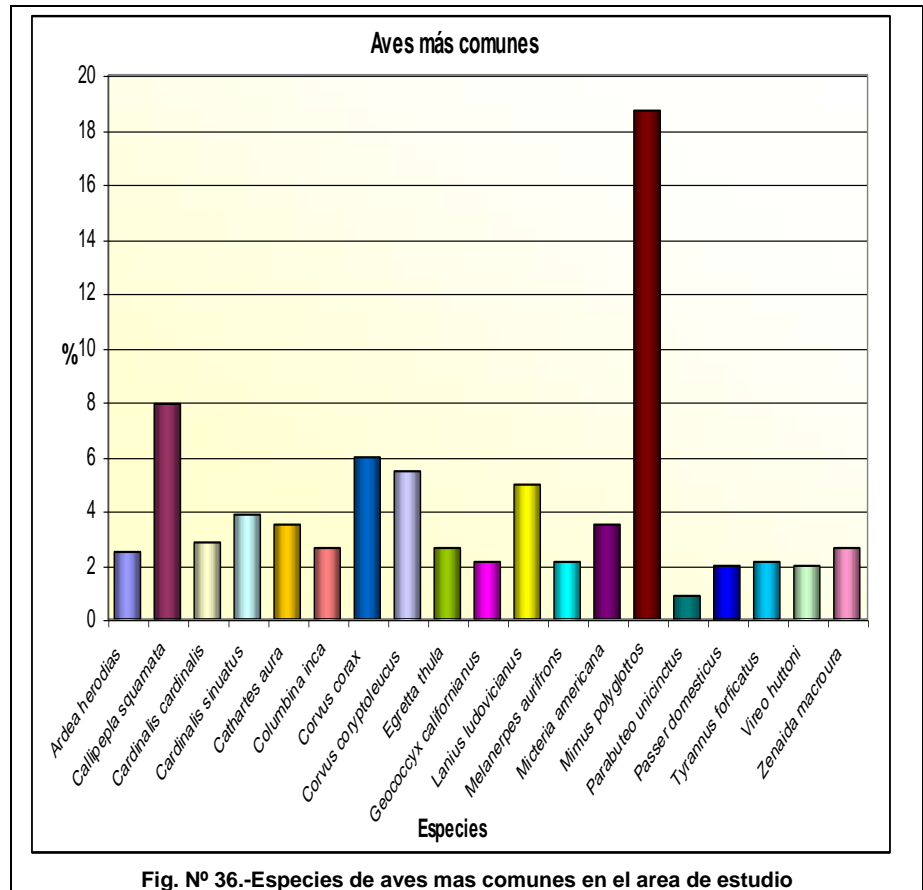
<b>Tipo de Vegetación y uso de suelo</b>	<b>Índice de diversidad (Shannon)</b>
Matorral Desértico Micrófilo	3.45
Matorral Espinoso Tamaulipeco	3.36
Mezquital-Huizachal	3.10
Vegetación de márgenes, Acuática y Subacuática	2.51
Matorral Desértico Rosetófilo	2.12
Vegetación Halófila	2.07
Pastizal	1.23

**Fig. N° 35.-Índice de diversidad por tipo de vegetación dentro del área de estudio**

Por otra parte cabe hacer notar que en hábitat más simples, como los proporcionados por pastizales o con vegetación halófila la riqueza específica fue baja; los índices de diversidad de Shannon obtenidos son los más bajos para el área de estudio, tal y como se observa en la tabla de la figura n° 35.

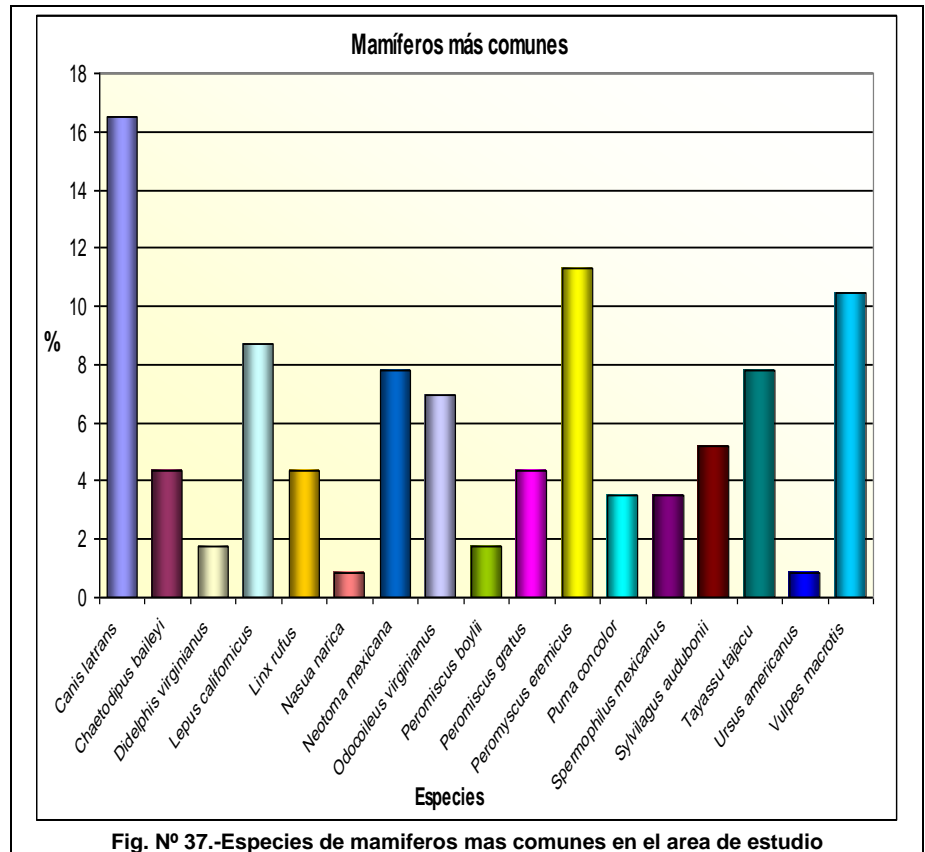
Estos datos no son concluyentes de manera definitiva, debido a que el muestreo se realizó en una sola época del año, pero pueden servir de base para el análisis respectivo.

Por lo que de acuerdo al análisis de la información de campo, las especies de aves más comunes en el área del proyecto fueron: Cenzontle, codorniz escamosa, cuervos (grande y llanero) y pájaro verdugo, tal y como se muestra en la gráfica de la figura N° 36.



Proyecto

“San Patricio”



Mientras que respecto de los mamíferos, las especies más abundantes fueron, el coyote, zorra gris, ratón de los cactus, rata matorralera mexicana, venado cola blanca y liebre cola negra, tal y como se muestra en la grafica de la figura N° 37.

IV.2.2.2.5.-Especies en Categoría de Riesgo

**Aves**

Las siguientes especies de fauna de distribución en el área de estudio y protegidos por la **NOM-059-SEMARNAT-2001**, según la tabla de la figura N° 38, fueron obtenidos a partir de muestreos de campo, avistamientos, huellas y rastros; así como en base a reportes de literatura.

Familia	Genero	Especie	Nombre común	NOM 059
Accipitridae	<i>Parabuteo</i>	<i>Unicinctus</i>	Aguililla rojinegra, aguililla de Harris	Protección especial
Anatidae	<i>Anas</i>	<i>platyrhynchos diazi</i>	Pato triguero	Amenazada
Ciconiidae	<i>Mycteria</i>	Americana	Cigüeña americana	Protección especial
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>Mexicanus</i>	Halcón mexicano	Amenazada
Ardeidae	<i>Botaurus</i>	<i>Lentiginosus</i>	Garza de tular	Amenazada

Fig. N° 38.-Especies de aves en Categoría de Riesgo dentro del area de estudio

**Aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*)**

Es una especie común en el estado, se distribuye desde el sur de Estados Unidos hasta el centro de Chile y Argentina. En México, se encuentra en el norte, centro y la costa del Pacífico. En Coahuila es una especie residente que se distribuye en todo el estado, en el matorral desértico y en el matorral tamaulipeco. Se alimenta de roedores y lagomorfos. Utiliza diferentes tipo de perchas tanto naturales como estructuras hechas por el hombre. En el área se observo en mezquital, matorral desértico rosetófilo, matorral desértico micrófilo y matorral tamaulipeco.

**Pato triguero (*Anas platyrhynchos diazi*)**

Es una subespecie del pato de collar (*A. platyrhynchos*) endémica al desierto Chihuahuense, se distribuye desde el sur oeste de Estados Unidos al Centro de México. En parte de su distribución que incluye el estado de Coahuila es considerado migratorio de invierno (Howell y Webb 1995) aunque para Coahuila existen reportes de reproducción por lo menos en el sur del Estado. Garza de León (2003). Es común y fácil de

observar, utiliza cuerpos de agua superficiales, incluyendo estanques bordos y charcos temporales se alimenta de granos y otro material vegetal. Se localizó en un cuerpo de agua dentro de la vegetación de arroyos intermitentes.

### **Cigüeña americana (*Mycteria americana*)**

Es una especie migratoria que se distribuye en todo América desde Canadá hasta Argentina. En América del Norte habita en la costa oriental, anidando desde Carolina del Sur y Texas hasta México. Sin embargo, las poblaciones de América del Norte que anidan donde no hay congelación, después de la temporada de anidación, se trasladan al norte llegando hasta algunos estados del centro de los Estados Unidos. Se les ve en estas localidades el resto del verano y en otoño.

Habita en las proximidades de los depósitos de agua dulce, salobre y salada. Lo podemos encontrar en los terrenos cubiertos por agua de poca profundidad; es de hábitos diurnos y nocturnos. Prefiere posarse en la copa de los árboles pero también lo hace en el suelo. Se congrega cuando descansa y vuela formando grupos de tres o cuatro individuos hasta varias decenas. Durante el muestreo se le detectó a orillas de la Presa Venustiano Carranza.

### **Halcón mexicano (*Falco mexicanus*)**

Se distribuye desde el sur de Canadá a México. En el País es residente en los estados norteros, excepto Nuevo León y Tamaulipas. En el estado es una especie residente poco común, prefiere las áreas de matorral desértico y pastizal. Durante el muestro se registro en el matorral tamaulipeco.

## Mamíferos

Las siguientes especies de fauna de distribución en el área de estudio y protegidos por la **NOM-059-SEMARNAT-2001**, según la tabla de la figura N° 39, fueron obtenidos a partir de muestreos de campo, avistamientos, huellas y rastros; así como en base a reportes de literatura.

Familia	Genero	Especie	Nombre común	NOM 059
Castoridae	<i>Castor</i>	<i>canadensis</i>	Castor Americano	Peligro de extinción
Heteromidae	<i>Chaetodipus</i>	<i>penicillatus</i>	Ratón de bolsa del desierto	*
Heteromidae	<i>Dipodomys</i>	<i>merriami merrami</i>	Rata canguro de Merriam	*
Leporidae	<i>Lepus</i>	<i>californicus</i>	Liebre de cola negra	*
Muridae	<i>Peromyscus</i>	<i>boylei</i>	Ratón de las malezas	*
Muridae	<i>Peromyscus</i>	<i>eremicus phaeurus</i>	Ratón de los cactus	*
Mustelidae	<i>Taxidea</i>	<i>taxus</i>	Tlalcoyote	Amenazada
Procyonidae	<i>Basaricus</i>	<i>astutus</i>	Cacomixtle	*
Procyonidae	<i>Nasua</i>	<i>narica</i>	Coati	*
Soricidae	<i>Cryptotis</i>	<i>parva</i>	Musaraña orejillas mínima	*
Ursidae	<i>Ursus</i>	<i>americanus</i>	Oso negro	*

Fig. N° 39.-Especies de mamíferos en Categoría de Riesgo dentro del área de estudio

\* Indica que alguna (s) subespecie (s) está (n) enlistada (s) dentro de alguna categoría de riesgo en la legislación mexicana.

## Anfibios

Las siguientes especies de fauna de distribución en el área de estudio y protegidos por la **NOM-059-SEMARNAT-2001**, según la tabla de la figura N° 40, fueron obtenidos a partir de muestreos de campo, avistamientos, huellas y rastros; así como en base a reportes de literatura.

Familia	Genero	Especie	Nombre común	NOM 059
Bufo	<i>Bufo</i>	<i>debilis</i>	Sapo verde	Protección especial
Microhylidae	<i>Gastrophryne</i>	<i>olivacea</i>	Ranita ovejera	Protección especial
Ranidae	<i>Rana</i>	<i>berlandieri</i>	Rana leopardo	Protección especial

Fig. N° 40.-Especies de anfibios en Categoría de Riesgo dentro del área de estudio

## Reptiles

Las siguientes especies de fauna de distribución en el área de estudio y protegidos por la **NOM-059-SEMARNAT-2001**, según la tabla de la figura N° 41, fueron obtenidos a partir de muestreos de campo, avistamientos, huellas y rastros; así como en base a reportes de literatura.

Familia	Genero	Especie	Nombre común	NOM 059
Colubridae	<i>Masticophis</i>	<i>flagellum</i>	Chirrionera	Amenazada
Crotaphytidae	<i>Crotaphytus</i>	<i>collaris</i>	Lagartija de collar	Amenazada
Emydiade	<i>Trachemys</i>	<i>scripta</i>	Tortuga de oreja roja	Protección especial
Gekkonidae	<i>Coleonyx</i>	<i>brevis</i>	Gecko del desierto	Protección especial
Iguanidae	<i>Cophosaurus</i>	<i>texanus</i>	Lagartija sin orejas	Amenazada
Iguanidae	<i>Holbrookia</i>	<i>lacerata</i>	Lagartija orejona	Protección especial
Iguanidae	<i>Phrynosoma</i>	<i>cornutum</i>	Camaleón texano	Amenazada
Testudinidae	<i>Gopherus</i>	<i>berlandieri</i>	Tortuga del desierto	Amenazada
Viperidae	<i>Crotalus</i>	<i>atrox</i>	Cascabel de diamante	Protección especial
Xenodontidae	<i>Heterodon</i>	<i>nasicus</i>	Culebra trompa de marrano	Protección especial

Fig. N° 41.-Especies de reptiles en Categoría de Riesgo dentro del area de estudio

## Fauna cinegetica

De acuerdo a los datos de campo en el área del proyecto se registraron cuatro especies de aves y seis de mamíferos cinegéticos mismos que se citan en la tabla de la figura N° 42.

Nombre científico	Nombre común
<i>Anser albifrons</i>	Ganso nevado
<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato triguero
<i>Callipepla squamata</i>	Codorniz escamosa
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota
<i>Canis latrans</i>	Coyote

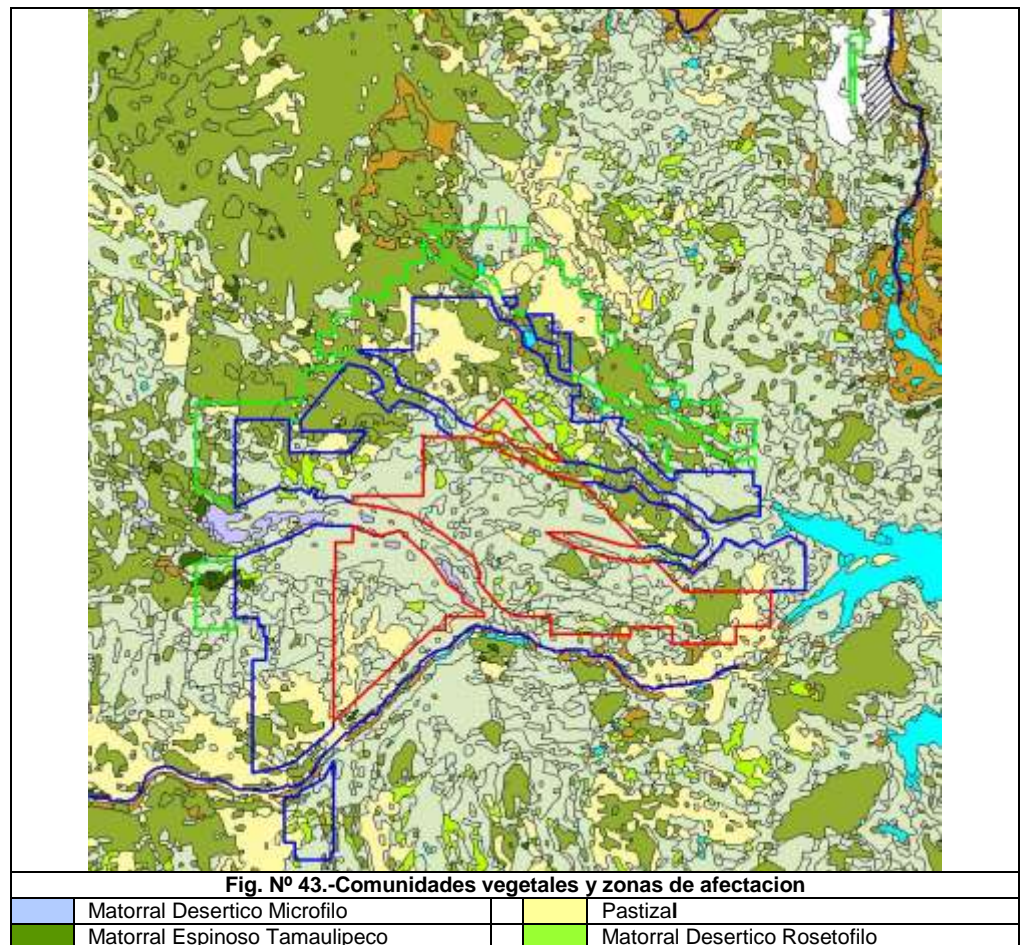


<i>Lynx rufus</i>	Gato montes
<i>Puma concolor</i>	Puma
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca
<i>Lepus californicus</i>	Liebre de cola negra
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote silvestre

Fig. N° 42.-Especies Cinegeticas dentro del area de estudio

#### IV.2.2.2.6.-Zonas potenciales de afectación

Como parte de la posible afectación en las sub-zonas de proyecto, tal y como se muestra en la figura N° 43, casi la mitad del territorio (55.05%) corresponde a zonas ocupadas por Matorral Desértico Micrófilo por lo que las especies que mayormente se pueden ver afectadas corresponde a todas aquellas que predominantemente habitan en esta comunidad vegetal, misma que mantiene la mayor riqueza específica de las presentes en el área (**I.S.= 3.45**), aunado a lo anterior, el otro tipo de vegetación que será afectada es el Matorral Espinoso Tamaulipeco, comunidad vegetal con mayor diversidad faunística que cuenta con un índice de diversidad de **3.36**, el segundo más alto en la región.



En ambos casos las especies encontradas son muy similares y se puede considerar que debido principalmente a su alta movilidad los grupos de aves presentes y algunos mamíferos mayores son los



menos afectados directamente al desplazarse en forma inmediata de sitio a otro en el caso de una alteración de la cubierta vegetal, siendo la reducción de su hábitat la principal afectación.

Por el contrario los reptiles y pequeños mamíferos muestran una movilidad y capacidad de desplazamiento menor afectando directamente el hábitat completo de estas especies, es decir, que mientras a las especies de mayor movilidad se les afecta en alguna de sus zonas de refugio, anidación o alimentación; las especies de menor movilidad se ven alteradas en todas las zonas vitales de su hábitat.

En el caso de las comunidades definidas como Vegetación de márgenes, Acuática y Subacuática presentes en los cuerpos de agua y sus márgenes, así como los Mezquitales y Huizachales cumplen con algunas de las funciones de Corredor Biológico en forma local para el área de estudio, las cuales no se verán afectadas por ubicarse a orillas del Río Sabinas y del Río Salado de los Nadadores que desemboca en la Presa Venustiano Carranza así como en las márgenes de las corrientes intermitentes que se han clasificado como zonas de exclusión.





#### IV.2.2.2.7.-Corredores Biológicos

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) define un corredor biológico como “El territorio que conecta áreas naturales protegidas”. Estos corredores definidos como conectores de áreas naturales permiten el intercambio genético entre las áreas y por ello contribuyen a su conservación ([http://coresponsables-cbmm.blogspot.com/2007\\_02\\_01\\_archive.html](http://coresponsables-cbmm.blogspot.com/2007_02_01_archive.html)). García.R. (<http://documentacion.sirefor.go.er/archivo/CBM/cbcr/randall-garcia2.pdf>) cita que los corredores biológicos son parte de las estrategias que se desarrollan en conservación para favorecer la migración de individuos o de polen entre las poblaciones aisladas que se estén tratando de conservar.

Por otra parte, autores como Rosenberg, D. K., B. R. Noon y E. C. Meslow (1997) mencionan que una de las principales estrategias de conservación de la diversidad biológica para evitar la pérdida y fragmentación del hábitat es el establecimiento de corredores biológicos. A través de los corredores se incrementa el intercambio entre poblaciones locales y regionales, la importancia del intercambio es reducir la tasa de extinción e incrementar las de colonización.

Un corredor biológico puede ser definido como un territorio angosto y continuo de vegetación que facilita el movimiento entre hábitat previniendo el aislamiento de las poblaciones. En términos generales, los atributos estructurales de los corredores es que son más largos que anchos y pueden estar formados por terrenos alargados como arroyos, áreas riparias o cinturones de resguardo de un tipo de vegetación determinado que proporcionan recursos necesarios para la supervivencia, reproducción y movimiento de la vida silvestre, lo anterior, sin que necesariamente cuenten con algún tipo de política o estatus de conservación. Los principios ecológicos de la conservación del medio ambiente es el incremento de las poblaciones por el intercambio entre individuos de poblaciones interconectadas. Los corredores facilitan el movimiento de un individuo dentro de su hábitat, esta facilitación puede ser particularmente relevante para especies que se exceden del rango de requerimientos que proporciona un determinado hábitat, por ejemplo en el caso de especies estacionales que cambian sus requerimientos con la época del año.

#### Corredores Biológicos Nivel Regional

Dentro de la Provincia “Llanuras de Coahuila y Nuevo Leon” existen áreas que cumplen con la definición de la CONABIO para los corredores biológicos, tal es el caso de la **RTP-152: Cuenca del Río**





Sabinas, la cual constituye un importante Corredor Biológico por la presencia de una área de importancia para la conservación de las aves como lo es el **AICA-66**: Presa Venustiano Carranza y que da continuidad al Corredor Biológico, hasta el parque Nacional Big Bend National Park en Estados Unidos, la cual es una de las áreas más importantes de arribo de aves acuáticas migratorias en su traslado por la ruta del Centro así como un área de anidación para el pato mexicano (*Anas diazi*).

Bajo el mismo concepto definido por la CONABIO, también se puede incluir la **RTP-71**: Sierras La Encantada –Santa Rosa (localizada al SE-SW de de la **RTP-152**: Cuenca del Río Sabinas) que mantiene una alta riqueza específica y funciona como Corredor Biológico que conecta el sur de Texas con el norte y centro de Coahuila, ya que dentro de ella se encuentra el **AICA-65**: Nacimiento Río Sabinas, SE Sierra de Santa Rosa, la cual forma parte del corredor migratorio que une el sur de Texas con el norte de Coahuila donde ocurren aves como el Vireo encapuchado (*Vireo atricapillus*) y Chipe mejilla dorada (*Dendroica chrysoparia*), de acuerdo a la CONABIO se considera también como residente al Águila Real (*Aquila chrysaetos*).

Estas áreas de importancia para la conservación de las aves se comunican mediante un corredor biológico de tipo serrano que se localiza al sur y poniente del área del proyecto y que interconecta la Sierra de Pájaros Azules, con la Sierra de Hermanas y a su vez ésta última con la Sierra de Santa Rosa, formando una franja alargada que se extiende de NW a SE, cabe destacar que las formaciones montañosas antes mencionadas están consideradas como Unidades de Gestión Ambiental bajo la Política de Zonas de conservación, según se establece en la Propuesta de Ordenamiento Territorial (OET) para el estado de Coahuila (UAAAN,2002). En estas sierras predominan ambientes más húmedos que en las llanuras circunvecinas en las que se desarrolla matorral subinerme, bosque de pino, juníperos y encino, que propician hábitat excelentes para el desarrollo y desplazamiento de especies de aves y mamíferos.

Por otra parte además de los corredores biológicos de tipo Serrano se presentan otros corredores biológicos de tipo Ripario y de márgenes de cuerpos de agua que se generan a partir del Río Sabinas y sus afluentes, el Río Salado de los Nadadores y sus afluentes, la Presa Venustiano Carranza y el Río Salado como su descarga, tal y como se muestra en la figura num 45.





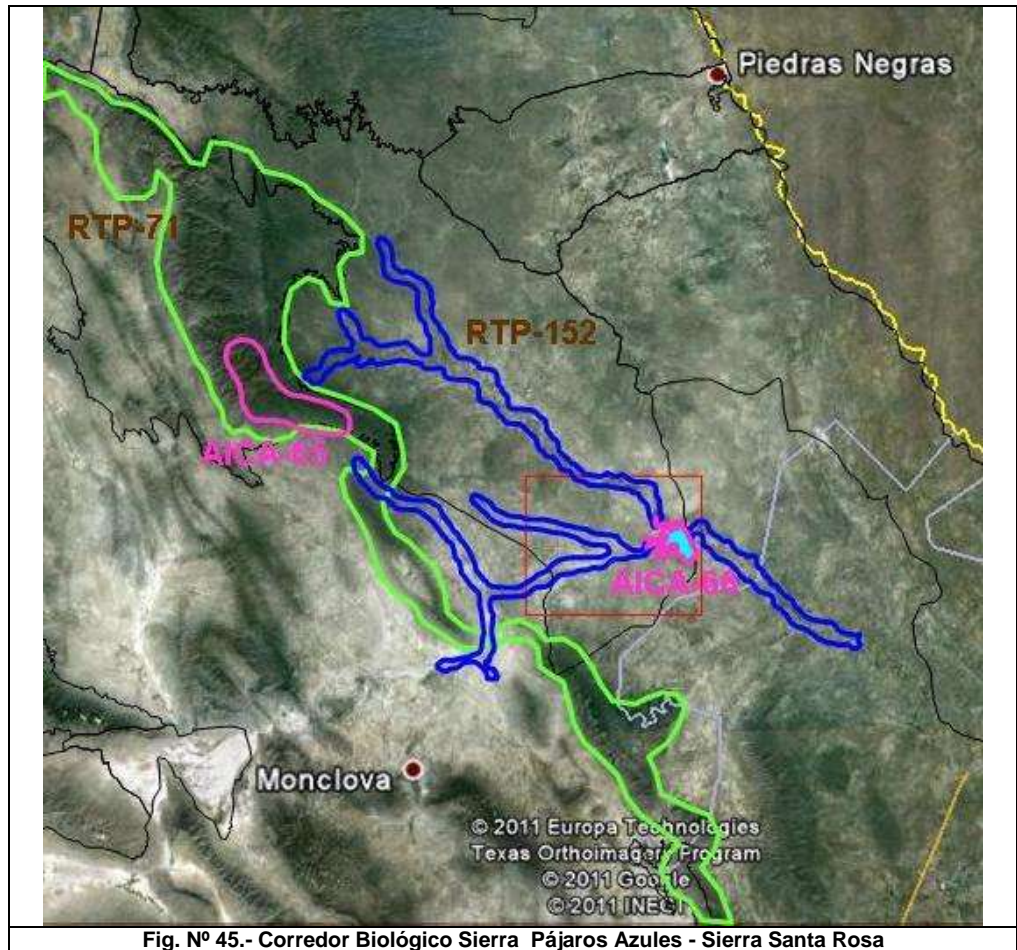


Fig. N° 45.- Corredor Biológico Sierra Pájaros Azules - Sierra Santa Rosa

En la figura N° 45 muestra los corredores biológicos y las siguientes áreas prioritarias que conectan:

**RTP-152** Cuenca del Río Sabinas.

Constituye un centro de endemismos y especies de distribución restringida, se trata de una zona una transición entre los reinos Neártico y Neotropical, constituye además un importante corredor Biológico con dos áreas de importancia para la conservación de las aves (Presa Venustiano Carranza y Sierra del Burro) y el Big Bend National Park en Estados Unidos.

Es zona de reproducción de aves como *Vireo atricapillus*. Los humedales del Río Sabinas, son considerados como un sitio de alta prioridad de conservación a nivel nacional e internacional, caracterizados por bosques milenarios de sabinos (*Taxodium mucronatum*).



Estos humedales albergan unas de las concentraciones más importantes de grulla (*Grus canadensis*) y pato (*Anser albifrons*).

#### RTP-71 Sierras La Encantada –Santa Rosa.

Mantiene una alta riqueza específica y funciona como corredor Biológico que conecta el sur de Texas con el norte y centro de Coahuila. Esta región posee como característica principal el formar parte del corredor biológico Santa Rosa - Maderas del Carmen -Chisos Mountains.

Los principales tipos de vegetación que se encuentran representados en el área son el chaparral, el pastizal natural y, en las partes montañosas, el bosque de encino y el de encino-pino, con matorral submontano asociado en el piedemonte, mientras que en la planicie se encuentra el matorral desértico rosetófilo. Posee una fauna muy variada con la presencia de grandes carnívoros y ungulados.

#### AICA-65 Nacimiento Río Sabinas, SE Sierra de Santa Rosa

Forma parte del corredor migratorio que une el sur de Texas con el norte de Coahuila donde ocurren aves como el vireo encapuchado (*Vireo atricapillus*) y Chipe mejilla dorada (*Dendroica chrysoparia*). También es residente el águila real (*Aquila chrysaetos*).

La vegetación que lo integra comprende Matorral Espinoso Tamaulipeco, Matorral desértico micrófilo, Mezquital, Huizachal, Vegetación riparia, Matorral Submontano, Bosque de Pino, Bosque de encino y Bosque de táscate.

#### AICA-66 Presa Venustiano Carranza

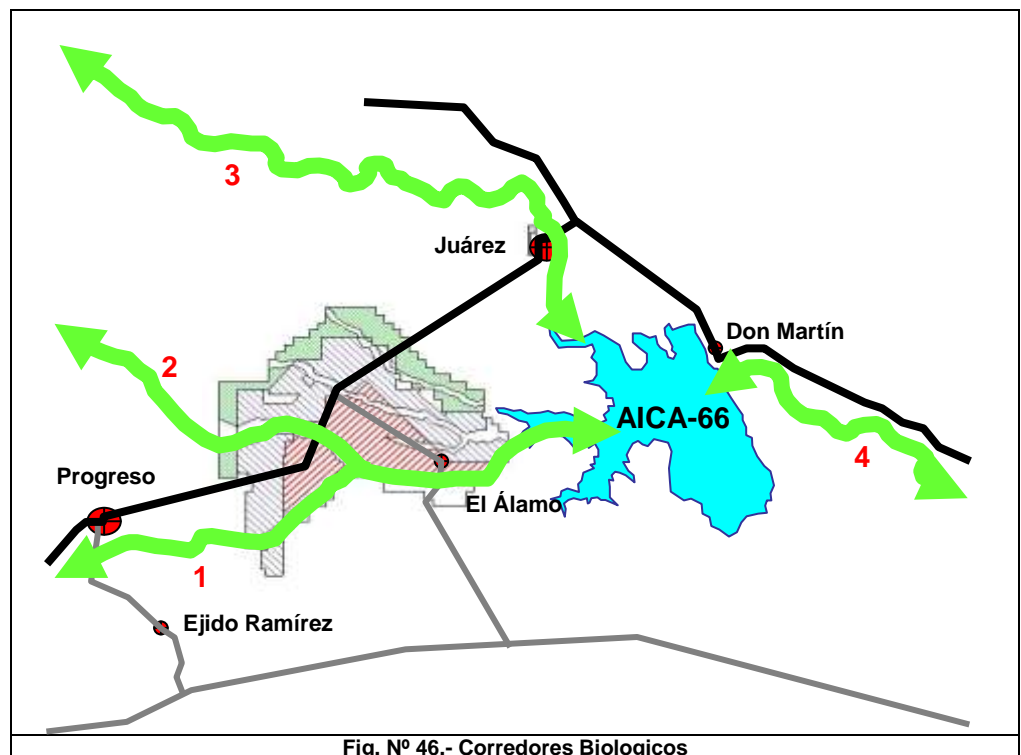
Área importante de arribo de aves acuáticas migratorias en su traslado por la ruta del Centro así como un área de anidación para el pato mexicano (*Anas diazi*).





**Corredores Biológicos Nivel Area de Estudio**

Dentro del área de estudio se puede localizar cuatro corredores biológicos que interconectan la franja de vegetación que se extiende a lo largo de las márgenes de los Ríos Salado de Nadadores y Rio Sabinas, principales afluentes de la Presa Venustiano Carranza, así como el Arroyo el Gato donde la presencia de mayor humedad propicia el desarrollo de vegetación vigorosa, principal fuente de alimento y refugio (mezquitales, huizachales y vegetación de márgenes sin llegar a constituir galerías para considerarse de tipo ripario) que proporciona un hábitat de mayor calidad para la fauna, en comparación con el desarrollado en los matorrales bajos que se desarrollan bajo condiciones de estrés por sequía.



**Fig. N° 46.- Corredores Biológicos**  
 1.-Corredor Biologico del Rio Salado de los Nadadores  
 2.-Corredor Biologico del Arroyo El Gato  
 3.-Corredor Biologico del Rio Sabinas  
 4.-Corredor Biologico del Rio Salado  
 AICA-66.-Corredor Biologico de la Presa Venustiano Carranza

**Interacciones del proyecto con la funcionalidad de los corredores biológicos asociados a la vegetación de márgenes de los Ríos Sabinas, Salado de los Nadadores, Arroyo el Gato y la Presa Venustiano Carranza.**

De acuerdo a la información descrita en la figura num. 46 se puede apreciar que los Corredores Biológicos del Río Salado de los Nadadores y del Arroyo el Gato inteseccion transversalmente las zonas de proyecto **I-2, II-1 y III-1**.

Mientras que el Corredor Biológico del Río Sabinas solo interactúa de manera periférica con la zona de proyecto tipo **I-1** y el Corredor Biológico constituido por el **AICA-66** Presa Venustiano Carranza solo interactúa de manera periférica con las zonas de proyecto tipo **II-1** y **III-1**, tal y como se muestra en el siguiente cuadro:

N°	Corredor Biológico	Sub-Zona Tipo I	Sub-Zona Tipo II	Sub-Zona Tipo III
1	Corredor Biológico del Río Salado de los Nadadores	Sub-Zonas I-2	Sub-Zonas II-1	Sub-Zonas III-1
2	Corredor Biológico del Arroyo El Gato	Sub-Zonas I-2	Sub-Zonas II-1	Sub-Zonas III-1
3	Corredor Biológico del Río Sabinas	Sub-Zona I-1	-	-
4	Corredor Biológico del Río Salado	-	-	-
<b>AICA 66</b>	Corredor Biológico de la Presa V. Carranza	-	Sub-Zonas II-1	Sub-Zonas III-1

Es importante destacar que la principal amenaza detectada en estos corredores biológicos es la fragmentación y pérdida del hábitat, generada por el desecamiento y contaminación de los cauces de ríos y cuerpos de agua, condición que ocasiona la interrupción del continuo del corredor biológico, destruyendo la cantidad y calidad del hábitat, propiciando el desplazamiento o mortalidad de la fauna y por lo tanto la reducción de la diversidad biológica en la región.

No obstante de lo anterior, no es posible hacer un juicio definitivo sobre el beneficio o afectación que se promueve con el establecimiento de un corredor biológico, debido a que la utilidad de



un corredor depende de las especies que se estén evaluando y se pueden presentar diferencias en la respuesta dependiendo de la capacidad de supervivencia en ambientes fragmentados, los hábitos de desplazamiento, requerimientos de hábitat (grado de especialización en requerimientos de alimento, refugio y espacio), capacidad de dispersión y la categoría trófica entre especies.

Por lo que dentro de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el capítulo VII se describen una serie de medidas particulares en cada una de las etapas del proyecto que están orientadas a asegurar la integridad y funcionalidad de los corredores biológicos.

de tal manera que:

**Considerando que** el proyecto no contempla afectaciones al corredor ambiental asociado a los ecosistemas que se desarrollan en las margenes de los Rios Salado de los Nadadores, Arroyo el Gato y Rio Sabinas, así como en la Presa Venustiano Carranza, ya que la trayectoria de los Corredores Biológicos del Río Salado de los Nadadores, del Arroyo el Gato, del Rio Sabinas y de la **AICA-66** Presa Venustiano Carranza se encuentra dentro de las zonas de exclusión por fragilidad en su componente red hidrológico y flora y fauna, las cuales excluyen no solo El arroyo El Gato ramal tributario del Río Salado de los Nadadores sino también el mismo Río Salado de los Nadadores, asegurando la integridad y funcionalidad de los Corredores Biológicos del Río Salado de los Nadadores, del Arroyo el Gato y de la Presa Venustiano Carranza.

**Considerando que** el proyecto no contempla afectaciones al Corredor Biológico del Río Sabinas ya que este se localiza fuera de las áreas de proyecto y solo de manera periférica pasa cerca de la zona **I-1**.

**Considerando que** el proyecto cuenta con medidas de prevención y mitigación propuestas para asegurar la integralidad y funcionalidad de los corredores biológicos durante todas las etapas.

**Podemos establecer que la ejecución del proyecto no ocasionara una fragmentación de las interacciones y funcionalidad del corredor ambiental asociado a la vegetación de margenes de los Rios Sabinas, Salado de los Nadadores, Arroyo el Gato y la Presa Venustiano Carranza.**



#### IV.2.3.-Paisaje:

El paisaje como elemento aglutinador de las características del medio físico y su capacidad de asimilar los efectos derivados de un proyecto, depende básicamente de tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

<i>Factores de visibilidad</i>	<i>Visibilidad</i>	<i>Factores paisajísticos</i>	<i>Calidad paisajística</i>	<i>Factores de fragilidad</i>	<i>Fragilidad</i>
Sin vegetación o de poca altura  Baja densidad de la vegetación  Relieve plano	<b>Muy alta</b>	Actividad alta Población alta Erosión alta Intervisibilidad muy baja Singularidad no Diversidad no Naturalidad no	<b>Muy baja</b>	Integración antropica muy baja  Visualización muy alta  Accesibilidad muy alta	<b>Muy alta</b>
Baja altura de vegetación  Media densidad de la vegetación  Relieve ondulado	<b>Alta</b>	Actividad media Población media Erosión media Intervisibilidad baja Singularidad no Diversidad si Naturalidad no	<b>Baja</b>	Integración antropica baja Visualización alta Accesibilidad alta	<b>Alta</b>
Mediana altura de vegetación  Media densidad de la vegetación  Relieve ondulado	<b>Media</b>	Actividad baja Población baja Erosión baja Intervisibilidad media Singularidad si Diversidad si Naturalidad no	<b>Media</b>	Integración antropica media  Visualización media  Accesibilidad media	<b>Media</b>
Mediana altura de vegetación  Alta densidad de la vegetación  Relieve montañoso	<b>Baja</b>	Actividad ocasional Población ocasional Erosión imperceptible Intervisibilidad alta Singularidad si Diversidad si Naturalidad si	<b>Alta</b>	Integración antropica alta  Visualización baja  Accesibilidad baja	<b>Baja</b>
Gran altura de vegetación  Alta densidad de la vegetación  Relieve accidentado	<b>Muy baja</b>	Actividad no existe Población no existe Erosión no existe Intervisibilidad muy alta Singularidad si Diversidad si Naturalidad si	<b>Muy alta</b>	Integración antropica muy alta  Visualización muy baja  Accesibilidad muy baja	<b>Muy baja</b>



**a).-La visibilidad:**

Considerando que la Carretera Estatal N° 35 que comunica Juarez con Progreso es la principal vía de comunicación que atraviesa o pasa cerca de las sub-zonas donde se desarrollara el proyecto, tal y como lo muestra el plano **P-02** localizado en el Anexo “C”, donde por la gran extensión del valle donde se localizan las zonas de proyecto, independientemente de la baja altura de la vegetación, el espacio del territorio desde donde podrán apreciarse los efectos derivados del proyecto esta limitada a los puntos cercanos a:

+Áreas sujetas a exploración a fin de aumentar las reservas explotables:

**Zonas Tipo I:** Se podrán apreciar los efectos temporales de las actividades de exploración únicamente en:

-En la parte noreste de la zona **I-2** en los puntos cercanos a ambos lados de la Carretera Estatal N° 35.

**Zonas Tipo III:** Se podrán apreciar los efectos temporales de las actividades de exploración en:

-En la parte norte y poniente de las zonas **III-1** en los puntos cercanos a ambos lados de la Carretera Estatal 35.

+Áreas sujetas a extracción de carbón mineral:

**Zona Tipo II:** Se podrán apreciar los efectos de las actividades de exploración y posterior extracción únicamente en:

-En la parte noreste y suroeste de la zona **II-1** en los puntos cercanos a ambos lados de la Carretera Carretera Estatal 35.

En estos puntos tal y como se muestra en las fotos **F-15** y **F-18** del Anexo Fotográfico “Caracterización del área de estudio” localizado en el Anexo “B” podemos establecer que la percepción de la *visibilidad* es **“Muy Alta”** de acuerdo con los criterios definidos para la visibilidad; en el resto de las sub-zonas por la lejanía de los puntos de tránsito en la Carretera Estatal 35 o bien por ubicarse en áreas con relieve ondulado la percepción de la *visibilidad* es **“Muy Baja”**.





**b).-La calidad paisajística:**

+Considerando la presencia de áreas impactadas por la actividad minera en sitios aledaños a las vías de comunicación, como lo son una actividad abandonada en la zona **II-1** en el Rancho San Antonio al oriente de la Carretera Estatal 35, tal y como se muestra en las fotos **F-15** y **F-16** del Anexo Fotográfico “Caracterización del área de estudio” y una área de actividad minera en operación dentro de la misma zona **II-1** dentro del Rancho Panuco, tal y como se muestra en las fotos **F-17** y **F-18** del Anexo Fotográfico “Caracterización del área de estudio”; y dado que NO presenta características de Singularidad por efecto de la presencia de sitios históricos, cuentan en su entorno inmediato con:

-Alta Actividad y Densidad de Población flotante por efecto las actividades de tránsito a través de la Carretera Estatal N° 35.

-Baja Intervisibilidad por lo plano de su relieve y la baja altura de la vegetación.

-Nula Naturalidad del paisaje por efecto de las actividades humanas en áreas contiguas.

Podemos establecer que la percepción de la *calidad paisajística* de esta zona es **“Muy Baja”** en función del entorno inmediato, situado a una distancia de entre 600 y 800 m según los criterios de Bosque (1992) de acuerdo con la tabla de Clasificación de Paisaje en el resto de las zonas, la percepción de la *calidad paisajística* es **“Media” a “Alta”**.

**c).-Fragilidad visual:**

Considerando que en las áreas de las zonas de proyecto descritas en los puntos a) y b) se presentan las siguientes características:

-Baja Integración Antropica ya que el paisaje en las áreas planas de los valles no soporta las modificaciones de las características del paisaje efectuadas por el hombre específicamente durante las actividades de extracción de carbón mineral bajo el sistema de tajos, tal y como se muestra en las fotos **F-19** al **F-20** del Anexo Fotográfico “Caracterización del área de estudio” localizado en el Anexo “B” caso contrario sucede con las minas subterráneas y pozos verticales donde el paisaje requiere de menos esfuerzo para soportar las modificaciones temporales de sus características que se efectúan con estas actividades.



-Alta Visualización del fondo escénico limitado por lo plano del relieve y la baja altura de la vegetación.

-Baja Accesibilidad a las zonas donde se desarrollaran las actividades de exploración y extracción de carbón mineral, ya que fuera de las Carretera Estatal N° 35, el resto de las vías de acceso son de carácter privado.

Por lo que podemos establecer que la percepción de la *fragilidad visual* en estas zonas de proyecto es “**Alta**” de acuerdo con los criterios de Clasificación de Paisaje mientras que en el resto de las zonas, la percepción de la *fragilidad visual* es “**Media**” a “**Muy Baja**”. Por lo que el desarrollo de actividades en las zonas de proyecto, modificaran las características del paisaje de acuerdo con la siguiente clasificación:

Sub-zona	Visibilidad	Calidad Paisajística	Fragilidad visual
I-1	Muy Baja	Alta	Muy Baja
I-2-1	Media	Media	Media
I-2-2	Media	Media	Media
I-2-3	Media	Media	Media
I-2-4	<b>Muy Alta</b>	<b>Muy Baja</b>	<b>Alta</b>
I-2-5	Media	Alta	Media
I-2-6	Media	Alta	Media
II-1	Media	Media	Media
II-1-2	Media	Media	Media
II-1-3	<b>Muy Alta</b>	<b>Muy Baja</b>	<b>Alta</b>
II-1-4	<b>Muy Alta</b>	<b>Muy Baja</b>	<b>Alta</b>
II-1-5	Media	Media	Media
II-1-6	Media	Media	Media
II-1-7	Media	Alta	Media
II-1-8	Media	Alta	Media
III-1	Media	Media	Media
III-1-2	<b>Muy Alta</b>	<b>Muy Baja</b>	<b>Alta</b>
III-1-3	Media	Media	Media



#### IV.2.4.-Fragilidad Ambiental

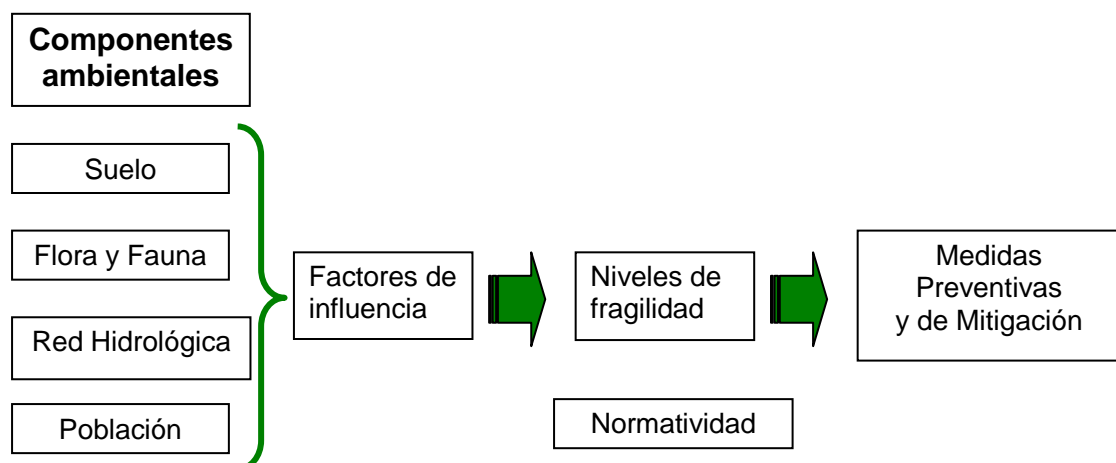
Considerando que dentro del area de estudio de este proyecto, de acuerdo a información de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) se localiza una seccion de la Región Terrestre Prioritaria **RTP-152** Cuenca del Río Sabinas y de manera periférica fuera del area de estudio, se localizan las siguientes Regiones Terrestres Prioritarias: **RTP-71** Sierra La Encantada-Santa Rosa, **RTP-74** Cinco Manantiales y la **RTP-75** Matorral Tamaulipeco del Bajo Rio Bravo.

Considerando que, de acuerdo a información de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) el area de estudio es cruzada por la Región Hidrológica Prioritaria para la Conservación **RHP-50** Río Salado de los Nadadores, y que de manera periférica, pero fuera del area de estudio se localizan: **RHP-42** Rio Bravo y **RHP-43** Rio Bravo Piedras Negras.

Considerando que, de acuerdo a información de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) dentro del area de estudio se localiza el Área de Importancia para la Conservación de las Aves **AICA-66** Presa Venustiano Carranza, y de manera periférica, pero fuera del area de estudio se localizan: **AICA-65** Nacimiento Río Sabinas, NE Sierra de Santa Rosa y **AICA-72** Cuatro Ciénegas.

Considerando que se desconoce la ubicación exacta y dimensiones de las obras y actividades del proyecto ya que estas dependerá de los resultados de la exploración.

Con el objeto de recabar elementos que permitan identificar impactos ambientales particulares de las zonas de proyecto, se realiza la siguiente evaluación de la fragilidad ambiental para todas las zonas de proyecto.





La fragilidad ambiental, de acuerdo con la definición del Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAT, es la susceptibilidad que tienen los ecosistemas para enfrentar agentes externos de presión, tanto naturales como humanos, basada en su capacidad de autorregeneración. De acuerdo a este concepto de fragilidad, dentro del proyecto de exploración y extracción de carbón mineral se identificaron áreas susceptibles a un deterioro de acuerdo a varios factores de influencia de sus componentes ambientales, que al verse alterados, facilitan la pérdida de la estabilidad ecológica de sus comunidades:

La evaluación del nivel de fragilidad ambiental de las zonas de proyecto para las actividades de exploración y extracción de carbón mineral, busca categorizar estas zonas de proyecto o parte de ellas según los niveles susceptibles de deterioro o degradación para cada componente ambiental, mediante la utilización de variables de fácil observación y medición respecto de las condiciones geomorfológicas, edafológicas, climáticas de la Región Carbonífera.

De tal manera que la fragilidad ambiental, que es la calidad ambiental de un ecosistema, se medirá en 5 grados o niveles de intensidad: Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta de acuerdo a la siguiente clasificación:

### Niveles de Fragilidad Ambiental

Nivel	Características
1	<b>Fragilidad Muy Baja</b> En estas áreas se presentan las mejores condiciones ambientales durante el desarrollo de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral.
2	<b>Fragilidad Baja</b> En estas áreas se presentan condiciones ambientales generalmente aceptables durante el desarrollo de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral.
3	<b>Fragilidad Media</b> En estas áreas se presentan condiciones ambientales aceptables durante el desarrollo de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral, siempre y cuando se realicen con <b>medidas de prevención y mitigación</b> para no generar daños a los ecosistemas.
4	<b>Fragilidad Alta</b> En estas áreas se presentan condiciones ambientales riesgosas durante el desarrollo de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral, por lo cual <b>se requiere de la aplicación de técnicas especiales de operación</b> para no generar daños a los ecosistemas.
5	<b>Fragilidad Muy Alta</b> En estas áreas se presentan condiciones ambientales altamente riesgosas durante el desarrollo de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral, por ello se requiere de la realización de actividades de <i>planificación y operación especializada</i> para no generar daños a los ecosistemas. <b>No recomendado para actividades de extracción de carbón mineral bajo los métodos tradicionales de Tajo a cielo abierto y Pozo vertical</b>



**a).- Niveles de Fragilidad del Componente Ambiental: Suelo**

La fragilidad del suelo, o susceptibilidad que éste presenta al deterioro, producto de eventuales desequilibrios se puede agrupar según las propiedades afectadas, en diferentes procesos como:

+Erosión, compactación, deslizamiento, remoción y amasado.

+Disponibilidad de agua en el suelo por fluctuación del nivel freático.

La observación de campo, muestra que los principales procesos de degradación de las propiedades del suelo aparecen vinculados a la interacción de algunos de los siguientes factores: la profundidad del perfil del suelo, la humedad del mismo, la pendiente del terreno y sobre todo al tipo de suelo por lo cual los niveles de fragilidad ambiental del suelo se clasifican de la siguiente manera:

Nivel		Características
1	<b>Muy Baja</b>	Profundidad del perfil: <20cm Humedad: Baja* Pendiente: 0 < 6% Tipo de suelo: Xerosol
2	<b>Baja</b>	Profundidad del perfil: <20cm Humedad: Baja* Pendiente: 0 < 6% Tipo de suelo: Vertisol, Regosol
3	<b>Media</b>	Profundidad del perfil: <20cm Humedad: Baja* Pendiente: 6 < 15% Tipo de suelo: Litosol
4	<b>Alta</b>	Profundidad del perfil: >20cm Humedad: Baja* Pendiente: 15 < 25% Tipo de suelo: Rendzina
5	<b>Muy Alta</b>	Profundidad del perfil: >20cm Humedad: Baja* Pendiente: 15 < 25% Tipo de suelo: Feozem

\*Humedad Baja (suelo seco hasta plástico, al golpear muestra no libera agua)

\*\*Humedad Alta (suelo blando, humedad sensible, al golpear muestra libera agua)

La clasificación de la zona de proyecto o de parte de ella, se determina por el nivel más alto donde se encuentren presentes al menos 2 características identificadas, el resto de la zona se clasifica según el nivel donde se localicen las siguientes 2 características identificadas.

**b).-Niveles de Fragilidad del Componente Ambiental: Flora y Fauna**

La fragilidad de la Flora y Fauna, o la susceptibilidad de que éstas presenten deterioro, producto de eventuales desequilibrios tanto naturales como humanos pueden generar: fragmentación de hábitats de grupos de especies de flora y fauna presentes; extinción local o pérdida de especies en ciertas comunidades forestales; deterioro o pérdida de ciertos elementos de estructura de la comunidad forestal, que van en relación directa con la capacidad de soporte de biodiversidad, amenaza a poblaciones de especies con alguna categoría de riesgo según la **NOM-059-SEMARNAT-2001**.

Por lo cual los niveles de fragilidad ambiental de Flora y Fauna para cada zona de proyecto se clasifican en función de los tipos de vegetación que sustentan:

Nivel		Características
1	Muy Baja	Agricultura Asentamientos Humanos Area sin vegetación
2	Baja	Matorral Desértico Micrófilo Matorral Espinoso Tamaulipeco
3	Media	Pastizal Matorral Desértico Rosetófilo
4	Alta	Huizachal Mezquital Vegetación Halófila
5	Muy Alta	Matorral sub-montano Vegetacion Riparia o de margenes de cuerpos de agua

La clasificación de la zona de proyecto o de parte de ella, se determinara por el nivel más alto donde se encuentre presente el mayor porcentaje de cobertura vegetal identificada.

Para el caso de los componentes del nivel 4 y 5 su presencia determinara el nivel exclusivamente de esa parte de la zona de proyecto, el resto de la zona se clasificara según el nivel donde se localicen las siguientes 2 características identificadas.



**c).-Niveles de Fragilidad del Componente Ambiental Red Hidrológica**

La fragilidad de la red hidrológica de una zona de proyecto esta determinada por el grado de afectación propiciado por la interacción de algunos de los siguientes factores:

+El tipo de unidades geohidrológicas presentes, las cuales son definidas de acuerdo a la capacidad que tienen las formaciones rocosas de permitir la circulación o el almacenamiento del agua subterránea, considerando los parámetros de litología de las formaciones, grado de fracturamiento, fenómenos tectónicos y erosivos por ser fenómenos que determinan la permeabilidad.

+El coeficiente de escurrimiento que representa el porcentaje del agua superficial que drena superficialmente dependiendo de sus características de permeabilidad, cubierta vegetal y nivel de precipitación media.

+La calidad del agua derivado de la presencia o ausencia de actividades humanas, así como la presencia o ausencia de desechos domésticos y procesos industriales en sus alrededores.

+La presencia de cobertura vegetal en las áreas aledañas al cauce de los cuerpos de agua, donde la frondosidad natural de la vegetación de huizachal y la presencia de residuos orgánicos contribuyen a la estabilidad de las orillas, disminuyendo el riesgo de erosión por la acción de la corriente, además la presencia de sus raíces aumenta la cohesión del suelo y su resistencia, a la vez que disipa la energía y velocidad de las aguas, favoreciendo su infiltración y la recarga de los acuíferos.

+La presencia de actividades de extracción de agua superficial con aeromotores o profunda con sistemas de bombeo para riego intensivo, así como por la presencia de actividades mineras que requieren de la extracción y descarga de sus aguas de percolación.



Nivel		Características
1	<b>Muy Baja</b>	Unidad Hidrológica: Material no consolidado de posibilidades altas. Coeficiente de Escurrimiento: 0 < 5% Suelo: suelto o rocoso con manchas aisladas de pasto, presenta herbáceas y matorral aislado. Alteración de Acuífero: No hay presencia de cuerpos de agua intermitentes. Calidad del Agua: No hay presencia de actividades humanas.
2	<b>Baja</b>	Unidad Hidrológica: Material no consolidado de posibilidades medias. Coeficiente de Escurrimiento: 0 < 5% Suelo: suelto o rocoso con manchas aisladas de pasto, presenta herbáceas y matorral aislado. Alteración de Acuífero: No hay presencia de cuerpos de agua intermitentes. Calidad del Agua: No hay presencia de actividades humanas.
3	<b>Media</b>	Unidad Hidrológica: Material consolidado de posibilidades medias Coeficiente de Escurrimiento: 5 < 10% Suelo: suelto o rocoso con manchas aisladas de pasto, presenta herbáceas y matorral aislado. Alteración de Acuífero: Extracción de agua con Aeromotores. Calidad del Agua: Presencia de desechos domésticos en alrededores.
4	<b>Alta</b>	Unidad Hidrológica: Material no consolidado de posibilidades bajas. Coeficiente de Escurrimiento: 5 < 10% Suelo: cubierto de pasto corto, herbáceas y alto matorral, con manchas sin vegetación. Alteración de Acuífero: Extracción de agua con pozo profundo para riego intensivo. Calidad del Agua: Presencia de actividades humanas.
5	<b>Muy Alta</b>	Unidad Hidrológica: Material consolidado de posibilidades bajas Coeficiente de Escurrimiento: 5 < 10% Suelo: cubierto por vegetación riparia y/o halófila. Alteración de Acuífero: Presencia de cuerpos de agua intermitentes Calidad del Agua: Presencia de procesos industriales.

La clasificación de la zona de proyecto o de parte de ella, se determinara por el nivel más alto donde se encuentren presentes al menos 2 características identificadas, el resto de la zona se clasificara según el nivel donde se localicen las siguientes 2 características identificadas.

**d).- Niveles de Fragilidad del Componente Ambiental Población**

La fragilidad ambiental de un área es afectada en gran manera por la interacción humana a que este sujeto derivado de la presencia o cercanía de núcleos de población y vías de comunicación, por lo cual la fragilidad de una zona de proyecto esta determinada por:

Nivel		Características
1	<b>Muy Baja</b>	Centros Urbanos: >10,000 mts Vías de comunicación: No hay presencia de carreteras y no existen caminos de acceso.
2	<b>Baja</b>	Centros Urbanos: 5,000 < 10,000 mts Vías de comunicación: No hay presencia de carreteras y los caminos de acceso son privados.
3	<b>Media</b>	Centros Urbanos: 1,000 < 5,000 mts Vías de comunicación: Presencia de carreteras y/o caminos de acceso en las áreas aledañas.
4	<b>Alta</b>	Centros Urbanos: 350 < 1,000 mts Vías de comunicación: Presencia de carreteras y/o de caminos de acceso al área.
5	<b>Muy Alta</b>	Centros Urbanos: 0 < 350 mts Vías de comunicación: Presencia de carreteras y/o alta densidad de caminos de acceso al área.

La clasificación de la zona de proyecto o de parte de ella, se determinara por el nivel más alto donde se encuentren presentes al menos una de las características identificadas, el resto de la zona se clasificara según el nivel donde se localicen la siguiente característica identificada.





#### IV.2.4.1.-Zonas de Fragilidad Ambiental.

Como resultado del analisis por fragilidad ambiental de cada una de las zonas de proyecto, documentado en el formato **FA-Zona I-1** al **FA-Zona III-1** se establecio que:

En el componente ambiental **Suelo** no existen areas que por sus características se puedan clasificar con el nivel de fragilidad ambiental Alta o Muy Alta.

En el componente ambiental **Flora y Fauna** la presencia de Mezquital y Huizachal que conforman la Vegetación de margenes de los Arroyos El Barril, Panuco y El Gato en la parte central, norte y poniente de las zonas **I-2** y **II-1**, permiten clasificar estas areas con el nivel de fragilidad ambiental **Alta**; mientras que la presencia de Mezquital y Huizachal de los Arroyos Panuco y El Gato ademas del Rio Salado de los Nadadores en la parte central y sur de la zona **III-1** permiten clasificar esta area con el nivel de fragilidad ambiental **Alta**; finalmente la presencia de Mezquital y Huizachal en los Arroyos Álamos y El Jabalí de la parte centro y oriente de la zona **III-2** es factor determinante para clasificar esa sección con el nivel de fragilidad ambiental **Alta**.

En el componente ambiental **Red Hidrológica** la presencia de Cuerpos de Agua Intermitentes de los Arroyos El Barril, Panuco y El Gato en la parte central, norte y poniente de las zonas **I-2** y **II-1**, permiten clasificar esta area con el nivel de fragilidad ambiental **Muy Alta**; mientras que la presencia de los Arroyos Panuco y El Gato ademas del Rio Salado de los Nadadores en la parte central y sur de la zona **III-1** permiten clasificar esta area con el nivel de fragilidad ambiental Muy Alta.

En el componente ambiental **Población** la presencia de carreteras y de nucleos de poblacion en la parte oriente de la zona **I-1** (Poblado de Juarez, Coahuila) y en la parte central de una seccion de la zona **III-1** (Ejido El Alamo), permiten clasificar estas secciones de las anteriores zonas de proyecto con el nivel de fragilidad ambiental **Alta**.

En el plano **P-12** localizado en el Anexo “C” se muestra la descripción de las areas de proyecto en funcion de la fragilidad ambiental mostrada en la siguiente tabla y donde se han determinado zonas de exclusión por Alta o Muy Alta fragilidad ambiental en los componentes Flora y Fauna, Red Hidrologica y Poblacion.





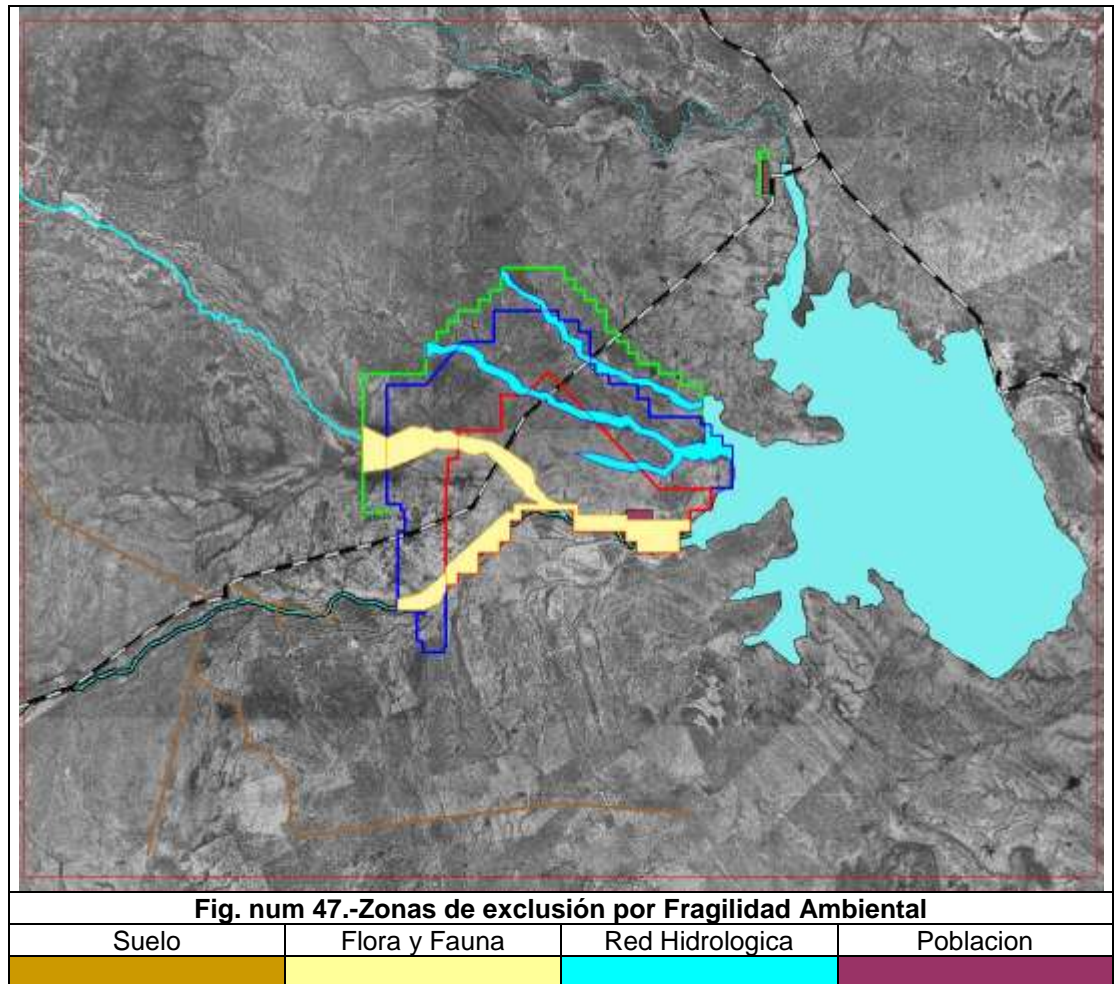
Zona	Superficie (Has)	Suelo	Flora y Fauna	Red Hidrológica	Población
I-1 ZE	37.44-00	Muy Baja	Baja	Baja	Baja
	<b>42.56-00</b>		<b>Alta</b>	<b>Muy Alta</b>	<b>Alta</b>
I-2 ZE	2,752.97-50	Baja	Baja	Baja	Baja
	<b>574.80-46</b>		<b>Alta</b>	<b>Muy Alta</b>	
II-1 ZE	5,972.04-80	Baja	Baja	Media	Media
	<b>1,536.13-69</b>		<b>Alta</b>	<b>Muy Alta</b>	
III-1 ZE	4,217.38-81	Baja	Baja	Media	Media
	<b>1,684.24-70</b>		<b>Alta</b>	<b>Muy Alta</b>	<b>Alta</b>
	<b>16,817.5996</b>				



#### IV.2.4.2.-Zonas de exclusión

##### Zonas de exclusión por fragilidad ambiental

De acuerdo con los resultados del análisis de la fragilidad ambiental de cada una de las zonas de proyecto y documentados en los formatos **FA-Zona I-1** al **FA-Zona III-1** se excluyen de la realización de cualquier tipo de actividad minera de exploración o extracción, las zonas de **ALTA** fragilidad ambiental en el componente ambiental **Flora y Fauna** y **MUY ALTA** fragilidad ambiental en el componente ambiental **Red Hidrológica** así como las zonas de **ALTA** fragilidad ambiental en el componente ambiental **Poblacion**, tal y como se muestra en el plano mostrado en la figura num. 47.



Donde se ha considerado como zonas de exclusión por Muy Alta Fragilidad Ambiental en el componente **Red Hidrológica**, a las superficies que se localizan dentro de los cauces o de la rivera de zona federal del Rio Salado



de los Nadadores, El Arroyo El Gato, El Arroyo Panuco y El Arroyo El Barril que cruzan las zonas de proyecto con rumbo NW-SE y que confluyen hacia la presa Venusiano Carranza y donde se excluyen las áreas comprendidas en una franja de 300 mts contados a partir de la rivera del cauce del Río Salado de los Nadadores.

Donde se ha considerado como zonas de exclusión por Muy Alta Fragilidad Ambiental en el componente **Flora y Fauna**, a las superficies que se localizan dentro de los cauces o de la rivera de zona federal del Río Salado de los Nadadores y El Arroyo El Gato.

Donde se ha considerado como zonas de exclusión por Muy Alta Fragilidad Ambiental en el componente **Poblacion**, a las superficies comprendidas a una distancia de 350 mts de la última casa habitación o centro educativo del centro de población.

Donde NO se determinaron zonas de exclusión por Muy Alta Fragilidad Ambiental en el componente Suelo.

### Zonas de exclusión por marco legal

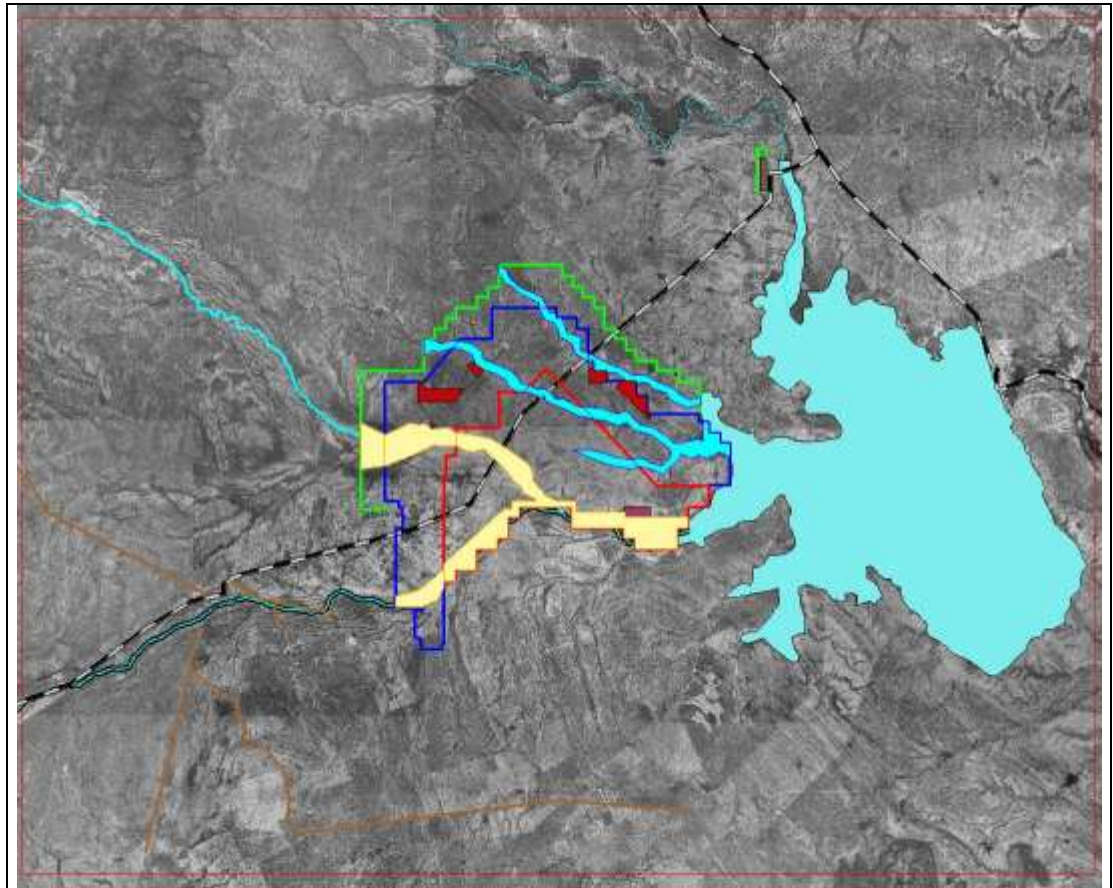
A fin de mantener el carácter preventivo de este estudio, se excluyen las zonas minadas en el pasado, tal y como se muestra en la fig. num 48 y que son descritas como “areas afectadas por la minera” en el plano **P-10** localizado en el Anexo “C”.

Se considera zona de exclusión a las superficies que se localizan dentro de la ribera o zona federal, que es la faja de diez metros de anchura contigua al cauce de las corrientes de propiedad nacional, medida horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias y de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros, por lo que No se realizaran actividades de exploración o extracción de carbón mineral.

Por lo que en el plano **P-03** localizado en el Anexo “C” se muestran los polígonos resultantes de la exclusión de las zonas de Alta y/o Muy Alta Fragilidad Ambiental para los componentes, flora/fauna, hidrología y población; así como las zonas minadas en el pasado, los cauces y zonas federales de arroyos, así como los 300 m de margen en torno al Río Salado de los Nadadores, conforme a las superficies cuantificadas en la tabla **T-02** localizada en el Anexo “B”, mientras que las coordenadas UTM de los polígonos de cada una de las zonas de exclusión, se describen en las tablas **T-09-1**, **T-09-2** y **T-09-3** localizadas en el Anexo “B”.







**Fig. num 48.-Zonas de exclusión del proyecto**

Minados Antiguos	Flora y Fauna	Red Hidrológica	Poblacion

#### IV.2.5.-Medio socioeconómico:

Cualquier sistema ambiental se ve profundamente modificado por las variaciones del medio socioeconómico derivado de un proyecto de exploración y extracción de carbón mineral de esta magnitud, ya que el medio social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio.

##### IV.2.5.1.-Demografía.

Coahuila es el tercer estado más grande del país, se encuentra localizado en el Noreste de México y comparte una frontera de 512 kilómetros con el estado norteamericano de Texas. Cuenta con 38 municipios, los cuales están agrupados en cinco diferentes regiones debido a sus características. La Región Carbonífera, donde se desarrolla este proyecto de exploración y extracción de carbón mineral denominado "San Patricio" esta conformada por los municipios de Melchor Múzquiz, San Juan de Sabinas, Sabinas, Progreso y Juárez. El proyecto se desarrolla en los municipios de Progreso y Juárez, los cuales se caracterizan por no contar con actividades industriales solo con ganadería y agricultura.

##### a).-Población económicamente activa.

Municipio	Superficie Km2	Población	Población económica mente activa %
Progreso,Coah.	1,858.30	3,613	54.4
Juárez, Coah.	2,971.30	1,597	55.2
<b>Total</b>	<b>4,829.60</b>	<b>4,210</b>	

##### b).-Salarios mínimos vigentes.

1990	2000	2011
8.41	32.70	56.70

##### c).-Nivel de ingreso per capita.

Nivel	%
No recibe ningún salario	4.00
Menos de un salario mínimo	5.38
Entre uno y dos salarios mínimos	28.88
Entre dos y tres salarios mínimos	25.01
Entre tres y cinco salarios mínimos	18.65
Mas de cinco salarios mínimos	10.74



Como puede observarse, en esta región la actividad económica de la minería es apenas incipiente y el nivel de ingreso de los principales sectores de la economía en los municipios que conforman esta parte de la region carbonifera estan representados por la agricultura y la ganaderia; si bien la minería es una de las actividades más antiguas de la humanidad, casi desde el principio de la edad de piedra, hace 2.5 millones de años o más, ha venido siendo la principal fuente de materiales para la fabricación de herramientas. Se puede decir que la minería surgió cuando los predecesores de los seres humanos empezaron a recuperar o desenterrar determinados tipos de rocas para tallarlas y fabricar herramientas. A medida que se agotaban los yacimientos de la superficie, las excavaciones se hacían más profundas, hasta que empezó la minería subterránea.

Fue la minería lo que permitió la colonización, el nacimiento y el surgimiento de la mayoría de los actuales centros poblacionales y se constituyó en el motor que impulsó el desarrollo de la tecnología, la educación y el florecimiento de tantas y bellas obras arquitectónicas como iglesias, palacios, universidades, fincas, residencias, etc. Coahuila posee una amplia gama de productos: el carbón mineral, el fierro, la barita, la plata, el plomo y el cobre son fuente importante de empleo para las regiones centro y carbonífera. La mayor parte de la producción se destina a la industria siderúrgica y a los mercados del exterior.

La actividad minera del carbón se ha desarrollado principalmente en la Región Carbonífera, donde ha impulsado de forma determinante su crecimiento económico a través de la actividad de pequeños y medianos mineros, al explorar nuevos mercados y ante la expectativa de la construcción de una nueva carbo-eléctrica, se espera un incremento en la demanda de carbón mineral primeramente en torno a la industria siderúrgica (carbon coke) y en la industria carbo-eléctrica, y posteriormente como combustible alternativo en algunas cementeras, si tiempo que permite mantener las fuentes de empleo directas e indirectas evitando la expulsión de población económicamente activa que al no encontrar oportunidades, emigra a los centros urbanos más cercanos o al extranjero.

Actualmente la demanda anual de 3,000,000 tns de carbón mineral por parte de las carboeléctricas, permiten a los micro y pequeños mineros desarrollar sus actividades y sostener una derrama económica semanal directa conforme a la siguiente distribución:







# Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C.

Proyecto

“San Patricio”

**Manifiesto  
de  
Impacto  
Ambiental**  
modalidad regional

Conceptos	50,000 Tns/Sem	%
Mano de Obra	3,801,000.00	17.89
Maquinaria	1,250,000.00	5.88
Madera	520,750.00	2.45
Combustibles	2,750,000.00	12.94
Mantenimiento	742,500.00	3.49
Carga	300,000.00	1.41
Flete	3,500,000.00	16.47
Regalías superficiario	400,000.00	1.88
Regalías concesionario	1,740,000.00	8.19
Recuperación exploración	13,500.00	0.06
Recuperación inversión	380,125.00	1.79
Medidas de prevención	106,000.00	0.50
Impuestos	2,011,143.75	9.46
Pago de pasivos	2,137,500.00	10.06
Nuevas inversiones	1,597,375.00	7.52
Total	21,249,893.75	100.00





***IV.2.5.2.-Factores socioculturales.***

**IV.2.5.2.1.-Participación pública**

Es claro que independientemente de lo bien estructurado y planeado que este un proyecto de exploración y extracción de carbón mineral y donde se hayan considerando todos los aspectos económicos, ambientales, de seguridad, de higiene y de riesgo, no hay ninguna garantía de su supervivencia si no existe una adecuada relación entre la empresa responsable del proyecto y su entorno local y de manera específica respecto al grado de aceptación que tiene en la comunidad. Esta preocupación es legítima y puede tener grandes repercusiones, ya que la presión de la comunidad puede lograr detener, cerrar o retrasar un proyecto, hoy en día se tiene un público más informado, pero la opinión pública frecuentemente deja a un lado la racionalidad y toma decisiones basándose en enfoques, ideas y hasta presentimientos de forma muy emocional, por lo tanto se requiere de tener presentes las siguientes premisas:

1º.-La aceptación social es necesaria y de forma continua.

2º.-La participación de la opinión pública puede impedir proyectos, pero también aceptarlos.

3º.-Los medios de comunicación se centran en el conflicto, la controversia y la oposición.

4º.-Los intereses, valores y necesidades personales prevalecerán sobre los valores y necesidades sociales.

5º.-Los proyectos son frecuentemente percibidos como amenazas para los valores y necesidades personales.

6º.-La información compleja y científica cuando es comunicada abierta y claramente al público puede causar graves preocupaciones ya que la exageración frecuentemente predomina sobre la precisión.



#### **IV.2.5.2.2.-Valores**

Las condiciones geológicas que determinaron la presencia de carbón mineral en la región carbonífera dieron origen al nacimiento de importantes centros mineros que atrajeron la mano de obra de infinidad de campesinos y obreros no sólo nacionales, sino también extranjeros como chinos y japoneses de la noche a la mañana se transformaron en mineros; Por ello la historia de la minería del carbón en esa región, constituye de manera clara y señalada la historia misma de sus comunidades y de sus habitantes delineando de este modo parte de su cultura regional.

La crisis económica del acero a nivel mundial ha repercutido necesariamente en la industria regional, propiciando desde hace 18 años el despido gradual de personal, el cierre de algunas empresas del área metalmeccánica, esto a motivado que ante el incremento gradual de la actividad minera del carbón, inversionista de todo el país hayan incursionado en la minería del carbón, ya sea rentando maquinaria, proporcionando fletes, equipos, refacciones, materiales de consumo o bien como mineros en la exploración y extracción del mineral.

Por otra parte, la cultural regional como modelo o patrón de conocimientos y conductas que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios asimilados por la colectividad con el paso del tiempo y derivado de los diferentes impactos generados por la extracción de calizas y dolomitas en la región centro, así como por la minería del carbón en la región carbonífera; han generado en la opinión pública de los habitantes de esta región, los siguientes conceptos:

1º.-Que no podemos negar que el hombre necesita los recursos mineros hoy y los necesitará en el futuro.

2º.-Que no podemos modificar la vocación minera de esta región, sin el consiguiente detrimento de la sociedad.

3º.-Que las actividades que el hombre realiza para su subsistencia, crean alteraciones en el medio natural.

4º.-Que la pequeña minería facilita la explotación a corto plazo, de algunos recursos que mediante otros métodos serían antieconómicos.



5º.-Que el término pequeña minería aun cuando para algunos sigue significando una actividad ilegal, sucia, peligrosa, destructora, que hay que desalentar, para muchos otros es provechosa, productiva, o sencillamente el único medio de huir de la pobreza

6º.-La pequeña minería ofrece muchas oportunidades de empleo, en particular en las zonas rurales o de poca actividad industrial.





**IV.2.6.-Descripción de la estructura y función del sistema ambiental regional.**

**a).-Aspectos abióticos.**

El área de estudio del proyecto “San Patricio” cubre una superficie de 204,349.8 hectáreas y se localiza en el gran valle que se extiende al noreste de la Sierra de Pájaros Azules y al norte de la Mesa de Cartujanos; cubre la Presa Venustiano Carranza o de Don Martín por el oriente y El Cerro del Barril, la Loma del Quiotal y Loma de Metatosa por el norte, y el Cerro de Agua Dulce en su extremo nor-occidental, comprendiendo parte de las zonas rurales de los municipios de Juárez y Progreso en el Estado de Coahuila y solo una pequeña porción del Municipio de Lampazos de Naranjo en el Estado de Nuevo León en el extremo sur-este del área de estudio (6,233 has equivalente al 3.05% del área de estudio); sus principales centros de población son Progreso y Juárez, además de otros pequeños núcleos de población como Don Martín, Ejido Ramírez y El Álamo, el proyecto contempla la exploración y extracción de carbón mineral de 16,817.5996 hectáreas distribuidas en 11 concesiones mineras y donde estas se han agrupado y clasificado en zonas para el desarrollo del proyecto a fin de considerar que se pueden determinar 30,500,443 tns de carbón mineral como reservas probables explotables.

El clima en los municipios de Progreso y Juárez es de subtipos secos muy cálidos y cálidos (Bwhw); la temperatura media anual es de 22 a 24°C y la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 300 a 400 milímetros, con régimen de lluvias en los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y escasas en noviembre y diciembre; los vientos predominantes tienen dirección noroeste con velocidad de 10 km/hr. La frecuencia de heladas es de 0 a 20 días y granizadas de 0 a 1 día.

El área de estudio se ubica en un gran valle cubierto de Aluvión a manera de una gran llanura definida por sierras plegadas orientadas de NW a SE entre las que destacan las Sierras de Pájaros Azules por el suroeste, El Cerro del Barril, la Loma del Quintal, la Loma de Metatosa y la Sierra de la Lajita por el oriente y por el sur el Cerro de Mesillas que son unos lomeríos planos y bajos conformados por afloramientos de lutitas-areniscas.

Las formas estructurales que constituyen el relieve de las sierras y los valles presentes en el área han sido originados por procesos geológicos internos desarrollados durante la Orogenia Laramide iniciada hace 70 millones de años, durante la cual las rocas fueron





plegadas, falladas y posteriormente en algunos lugares afectadas por cuerpos ígneos intrusivos; dichas formas resultantes fueron labradas en sedimentos marinos del Jurásico Superior y del Cretácico, posteriormente los agentes destructivos del intemperismo y la erosión, originaron la alteración y descomposición de las rocas en tanto que la erosión y el transporte sujetos al régimen pluvial de la zona contribuyeron a definir la topografía actual.

A principios del Maestrichtiano se depositaron los sedimentos de la Formación Olmos en donde ocurren los mantos de carbón, sobre la arena blanca (Arenisca San Miguel) que había dejado el mar en su retirada, sobre esta arena blanca se desarrollo una abundante flora que, al ser abatida en un medio palustre, permitió la formación de turbas, el área sobre la que originalmente se acumularon sedimentos carbonosos, abarca desde Eagle Pass, Tx en el norte hasta Castaños, Coah. por el sur; desde Lampazos N.L. por el este hasta Cuatro Ciénegas, Coah. por el oeste, La Formación Olmos se deposito bajo condiciones que fluctuaron entre palustres, marinas y continentales; Durante el Terciario, se deposito sobre gran parte del área el volumen de gravas que daría lugar al Conglomerado Sabinas, el cual se formo en un ciclo de extrema humedad a principios del cual, cuando las precipitaciones fueron menos torrenciales, pudieron formarse lagos temporales hacia la parte central de algunas cuencas sinclinales. Durante el Cuaternario Pleistoceno, se derramaron corrientes basálticas en la región de Sabinas que se conocen como Lava Esperanzas, mientras que el área de la Cuenca de San Patricio se pueden observar los afloramientos de rocas ígneas intrusivas del tipo diorítico en el cerro del Barril; Finalmente derivado de los movimientos tectonicos, derrames de lava y algunos cambios climáticos, originaron que algunos cauces quedaran bloqueados depositándose Aluvión en cuencas y valles; posteriormente la acción del agua termino por abrirse paso a través de estos materiales y los ríos conformaron nuevamente sus cauces, salvo en los lugares próximos a las montañas, donde todavía hay deposito de grava.

En la cima de la Formación San Miguel se localiza una capa de arenisca muy persistente, a la que los mineros consideran como el horizonte debajo del cual no existe carbón, ya que representa el contacto con la Formación Olmos donde se localizan los diferentes mantos de carbón, los cuales estan cubiertos por lutitas y arcillas intercaladas de la Formación Escondido, recubiertos por cantos rodados, gravas, arenas y arcilla, poco cementados correspondientes al Conglomerado Sabinas, finalmente por una capa de Aluvión compuesta de gravas, arenas, limos y arcillas poco compactas y sin



**Proyecto**

**“San Patricio”**

cementar, por lo que las actividades de exploración y extracción de carbón no generan alteraciones en las estructuras del suelo mas allá de la Formación Olmos lo que permite garantizar la integridad de las calizas de las formaciones Cupido y Aurora que en profundidad funcionan como acuífero confinado y en la superficie, únicamente como zona de recarga.

Derivado de la amplia superficie del area de estudio, sus suelos presentan diferentes características dependiendo de su ubicación; se caracteriza por tener en las partes bajas y planas del valle un suelo predominantemente del tipo Xerosol calcico, mientras que en todos los sitios donde afloran los conglomerados el suelo presenta características del tipo Regosol como en la algunas pequeñas lomas localizadas entre el Río Sabinas y el Arroyo El Gato, a ambos lados del Río Salado aguas debajo de la Presa Venustiano Carranza.

Los suelos con características del tipo Litosol se localizan en la Sierra de la Lajita al oriente de la Presa Venustiano Carranza, la Loma de Metatosa, además de algunas secciones del Cerro de Mesillas.

Los suelos con características del tipo Vertisol Crómico se localizan de manera aislada en forma de pequeñas áreas alargadas en los sitios donde afloran las lutitas-areniscas de la formación Escondido.

Aun cuando la actividad minera del carbon es incipiente, actualmente se han impactado un total de 126.2756 has de suelo, mediante las actividades mineras de extraccion de carbon utilizando el metodo de tajo a cielo abierto, tal y como se describe en la siguiente tabla:

Area	Tajo	Terrero	Patio	Area Impactada
Tajo “San Antonio I”	5.2090	10.8205	-	20.2204
Tajos “San Antonio II”	6.5317	16.9678	-	30.0515
Tajo “Canesa-Mario Rios”	15.0780	27.2369	1.8533	63.8367
Tajo “Chepiro”	3.2625	2.8535	1.5176	10.6543
Tajo “Sur”	0.2281	0.9025	0.0624	1.5127
Total	30.3093	58.7812	3.4333	<b>126.2756</b>

En la fotografia **F-16** del Anexo Fotografico “Caracterizacion del area de estudio” localizado en el Anexo “B” se pueden apreciar las areas impactadas por las actividades en el Tajo “San Antonio I”.

En la fotografia **F-15** del Anexo Fotografico “Caracterizacion del area de estudio” localizado localizado en el Anexo “B” se pueden apreciar las areas impactadas por las actividades en los Tajos “San Antonio II”.





En las fotografías **F-11**, **F-13** y **F-17** a **F-26** del Anexo Fotografico localizado en el Anexo “B” se pueden apreciar los terreros, secciones del foso y patios de carbon del Tajo “Canesa-Mario Rios”.

En las fotografías **F-12** y **F-27** a **F-28** del del Anexo Fotografico localizado en el Anexo “B” se pueden apreciar el terrero y patios del Tajo “Chepiro”.

En las fotografías **F-14** y **F-29** a **F-30** del Anexo Fotografico localizado en el Anexo “B” se pueden apreciar el terrero y foso del Tajo “Sur”.

La hidrologia del area esta definida por el Acuífero “Region Carbonifera” que cubre el 97 % del área de estudio, mientras que el Acuífero “Lampazos-Anahuac” cubre el 3% del área de estudio en la parte centro-sur.

El Acuífero “Región Carbonífera” y Acuífero “Lampazos-Anahuac” se localizan dentro de una misma region geologica definida por los depósitos que rellenan el Valle del Río Sabinas, Río Salado Nadadores, Presa Venustiano Carranza y Rio Salado, que están compuestos por los Aluviones del Cuaternario y el Conglomerado Sabinas del Terciario; donde la parte superior de las rocas sedimentarias son del Cretácico Superior compuestas por lutitas, limolitas, areniscas y calizas arcillosas (Formaciones Escondido, Olmos, San Miguel, Upson, Austin, Eagle Ford y Grupo Washita), donde por su condición de fracturamiento forman parte de estos acuíferos en conjunto con los depósitos de relleno. La permeabilidad de estas rocas arcillosas debe disminuir a profundidad debido a que las fracturas desaparecen o se encuentran cerradas; el relieve que predomina en esta región es de planicie, lomeríos y sierras alargadas, por lo que la erosión es mínima, ya que la precipitación pluvial es escasa, pero en la parte central de la planicie se presentan zonas erosionadas, por lo que la hidrología de las aguas superficiales del area de estudio presenta de manera generalizada: un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% en las partes bajas del valle donde afloran los depósitos de Aluvión y los Conglomerados de la parte central y sur del área de estudio; un coeficiente de escurrimiento que se incrementa de 5 a 10% en la Loma de Metatosa, sobre las Lutitas Areniscas localizadas al pie del Cerro de Agua Dulce, en el poblado de Ramirez y a ambos lados de la Sierra de la Lajita; y un coeficiente de escurrimiento de 10 a 20% en la parte central-sur del área de estudio donde afloran las lomas alargadas y concentricas de lutitas-areniscas alrededor del Cerro de Mesillas.





Las corrientes superficiales de carácter intermitente y cuerpos de agua de mayor importancia de la zona están representadas por el Río Salado de los Nadadores, El Río Sabinas, como afluentes de la Presa Venustiano Carranza; esta, en su descarga a través del Gran Canal rellena la Laguna de Salinillas y además descarga en forma natural en el Río Salado, la hidrografía regional tiene un sistema de drenaje dendrítico debido a la madurez geomorfológica del área, donde sobresalen pequeños escurrimientos de carácter intermitente como son el Arroyo El Gato, el Arroyo El Barril y el Arroyo Panuco al norte del Río Salado de los Nadadores.

De acuerdo a la capacidad de las formaciones rocosas para permitir la circulación o el almacenamiento de agua subterránea, casi toda el área de estudio esta constituida por una *unidad de material no consolidado con posibilidades altas* localizado en todo el valle donde afloran los depósitos de aluvión; una *unidad de material no consolidado con posibilidades medias* en la parte central-sur del valle donde afloran las lutitas-areniscas; una *unidad de material consolidado con posibilidades medias* donde afloran los conglomerados y las lutitas-areniscas a lo largo y ancho de toda la cuenca carbonífera y una *unidad de material consolidado con posibilidades bajas* donde afloran los basaltos del Cerro de Agua Dulce, en la Sierra la Lajita al este de la Presa Venustiano Carranza.

El agua circula en el subsuelo siguiendo trayectorias perpendiculares a las curvas de igual elevación piezométrica y en el sentido en que decrece la carga hidráulica, las mayores elevaciones del nivel estático (350 msnm) se presentan en la porción noreste al pie del Cerro de Agua Dulce, mientras que las elevaciones mínimas (250 msnm) se tienen en la zona de inundación de la Presa Venustiano Carranza y en el valle por donde descarga a través del Río Salado, hasta alcanzar niveles de 200msnm cerca del poblado de Anahuac N Leon fuera del área de estudio.

La profundidad de los niveles estáticos oscila de 6 a 15 m. en el valle y de 10 a 24m hacia las partes altas que circundan el valle, donde las profundidades menores (2 msnm) se localizaron en el centro del valle cerca del poblado de Progreso, a partir de esta zona la profundidad aumenta hacia las partes altas que circundan el valle, obteniéndose las máximas profundidades (40 m) en el flanco oriental en la Sierra de Pajaros Azules, en la actualidad derivado de los recurrentes ciclos de baja precipitación anual estos niveles han descendido sensiblemente, por ello la disponibilidad de agua superficial en la zona es reducida debido principalmente, a la escasez de precipitación, evaporación y





características de alta permeabilidad de los materiales que forman los valles.

La fuente de recarga mas importante de los Acuífero “Region Carbonifera” y “Lampazos-Anahuac” es la originada por el flujo subterráneo proveniente de las cuencas vecinas y de las infiltraciones de los escurrimientos superficiales provenientes de las sierras circundantes a través de los conglomerados; la recarga originada por la lluvia en la superficie del valle del area de estudio, generalmente no contribuye en forma significativa, ya que en esta zona la deficiencia de humedad de la zona no saturada suele ser muy alta lo cual impide que el agua infiltrada llegue hasta la zona de saturación y por otra parte los retornos de riego en las áreas de cultivo no constituyen una fuente de recarga importante puesto que el desarrollo agrícola es incipiente y dado que la principal fuente de recarga lo constituye las infiltraciones de los escurrimientos superficiales provenientes de las sierras circundantes, es de esperarse que la mayor parte de la recarga tenga lugar durante la temporada de lluvias y que depende de las características de la misma.

Si bien la alteración de las condiciones de la calidad del agua puede darse por la contaminación difusa provocada por las actividades agrícolas en la región, estas son muy escasas y dado que no existen descargas industriales en lagunas de oxidación por la nula actividad industrial, las potenciales fuentes de contaminación del Acuífero “Region Carbonifera” y del Acuífero “Lampazos-Anahuac”, provienen de puntos localizados fuera del area de estudio y aguas arriba tanto en el Acuífero “Region Carbonifera” como en el Acuífero “Monclova”, donde si estan presentes las actividades industriales.

Por lo que las principales fuentes potenciales de contaminación de los Acuífero “Region Carbonifera” y “Lampazos-Anahuac”, estan originadas por los contaminantes que arrastra el flujo subterráneo proveniente de las cuencas vecinas, ya que de acuerdo con el estudio realizado por el Instituto Nacional de Ecología, la mayor contribución en la contaminación del agua por arrastre o lixiviación de sus residuos peligrosos reúne a la industria de la fabricación y/o ensamble de maquinaria, la automotriz, la de fabricacion de productos metálicos, la de manejo de sustancias y productos quimicos y la de fabricación de maquinaria y equipo que se localizan en la zona conurbada de Monclova-Frontera-Castaños y que potencialmente pueden estar contaminando el Acuífero Monclova.





**b).-Aspectos bióticos.**

Con base en la propuesta de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila (presentada por Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y el Instituto Coahuilense de Ecología en 2002) el area de estudio forma parte de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, localizandose dentro de la Provincia Ecológica de las “Llanuras de Coahuila y Nuevo León”.

La fisonomía predominante de la vegetación es caracterizada por ser de tipo arbustivo, con una amplia variación de asociaciones de componentes arbustivos del Matorral Tamaulipeco y del desierto Chihuahuense, sin que exista una marcada distribución de límites entre un tipo y otro, más bien está compuesta por diversas asociaciones y componentes florísticos del matorral tamaulipeco y micrófilo que se entremezclan sin seguir un patrón definido, en general, el área se caracteriza por presentar matorrales bajos y abiertos, dominados por una mezcla de especies inermes y con espinas laterales, con un estrato herbáceo condicionado por la disponibilidad de humedad en épocas de lluvias, en los sitios como hondonadas y áreas de escurrimiento, la acumulación de humedad permite el desarrollo de comunidades vegetales que interrumpen el continuo del paisaje, marcadamente definido por especies de porte arbustivo, pues es en los lugares que reúnen las condiciones antes definidas se propicia el desarrollo de especies de porte arbóreo y semiarbóreo, como son los mezquites y/o huizaches.

Para el área del proyecto los tipos de tipos de vegetación más diferenciados de acuerdo a la dominancia de elementos florísticos son: el Matorral Desértico Micrófilo y el Matorral Espinoso Tamaulipeco, ambos constituyen en conjunto la mayor parte de la vegetación del terreno, se presentan además terrenos dominados por Mezquites con diversos grados de alteración, áreas de inundación con presencia de vegetación halófila, así como áreas con Pastizal natural generalmente asociado a Huizachal o matorrales espinosos, Otros tipos de vegetación menos representativos y de distribución en el área son: el Pastizal y la Vegetación Halófila.

Las comunidades vegetales del área de estudio está integrada por un total de 448 especies de plantas vasculares, cabe destacar que no representan la totalidad de componentes vegetales de la región, sin embargo, se trata de los más representativos del lugar (reportado por literatura y encontrado en campo durante el muestreo). Las especies



se agrupan en un total de 76 familias, englobadas en un total de 286 géneros y 377 especies; las familias más representadas son:

*Compositae* con 62 especies  
*Gramineae* con 60 especies,  
*Leguminosae* con 34 especies,  
*Cactaceae* con 28 especies.

Los géneros más representativos en el estrato arbustivo son los pertenecientes a la familia *leguminosae*, tales como *Acacia*, *Prosopis*, *Eysenhardtia*, *Mimosa*, *Dalea* y *Cercidium*. Cabe destacar que la riqueza florística de la región está integrada en un 70% por las familias *Compositae*, *Gramineae*, *Leguminosae*, *Cactaceae*, *Euphorbiaceae*, *Malvaceae*, *Agavaceae*, *Solanaceae*, *Cyperaceae*, *Verbenaceae*, *Convolvulaceae*, *Nyctaginaceae* y *Chenopodiaceae*.

Durante los trabajos de campo efectuados solo se observaron 3 especies en estatus de conservación según la **NOM-059-SEMARNAT-2001**; no se registró información cuantitativa de ellas debido a que se trató de observaciones aisladas, pero es de mencionarse que en el área de estudio existen individuos de *Manfreda longiflora*, *Ariocarpus trigonus*, *Echinocereus poselgeri*, *Echinocereus reichenbachii*, *Epithelantha micromeris*, *Lophophora williamsii* y *Thelocactus bicolor*.

La **sub-zona I-1-1** se ubica al margen de la comunidad de Juárez y comprende casi en su totalidad un área agrícola abandonada, recolonizada por la asociación de matorrales espinosos, subinermes y pastizal inducido, mientras que en las **sub-zonas I-2** los tipos de vegetación más diferenciados de acuerdo a la dominancia de elementos florísticos son: el Matorral Espinoso Tamaulipeco, el Matorral Desértico Micrófilo y el Pastizal natural e inducido que en conjunto cubren casi un 90% de su extensión, se presentan además terrenos dominados por Mezquiales asociados a Huizachales con diversos grados de alteración, áreas de inundación con presencia de Vegetación Halófila, así como pequeños sectores de terreno ocupado con Matorral Desértico Rosetófilo asociado a matorrales espinosos.

Las **sub-zonas II-1** comprenden en total una superficie de 5,972.0480 hectareas donde el 70% de su superficie se ubica en el municipio de Juárez y la proporción restante en el municipio de Progreso, su superficie está enclavada en los terrenos comprendidos entre los núcleos poblacionales de Juárez y Progreso, a una altitud de 300 msnm, en un terreno de topografía plana, los tipos de vegetación más diferenciados de acuerdo a la dominancia de elementos florísticos son:





El Matorral Desértico Micrófilo subinerme asociado a Pastizal natural e inducido, el Matorral Espinoso Tamaulipeco subinerme o espinoso es el segundo tipo de vegetación representativo del sitio, se desarrolla en forma discontinua a lo largo de la zona, siendo más abundante en la porción norte del área que comprende las **sub-zonas II-1-3 y II-1-4**; este tipo de vegetación generalmente aparece asociado al pastizales con diferente grado de conservación de sus condiciones naturales, mientras que los Huizachales y Mezquitales se desarrollan siguiendo el patrón de escurrimientos en la zona de NW a SE, crecen a manera de cuerpos aislados circundando cuerpos de agua como presas o arroyos, como es el caso del cuerpo de agua presente en la localidad conocida como Hacienda el Álamo ubicada al Oriente del área de interés.

Las **sub-zonas III-1** cuentan con una superficie de 4,217.3881 hectareas localizado en los municipios de Juárez y Progreso; presenta topografía plana con pequeñas ondulaciones y se ubica a una altitud de 300 msnm sobre suelos de origen aluvial o sedimentario; donde la fisonomía predominante de la vegetación es caracterizada por ser de tipo arbustivo, con una amplia variación de asociaciones de componentes arbustivos del Matorral Desértico Micrófilo, el Matorral Espinoso Tamaulipeco y el Pastizal. Se presentan además terrenos dominados por Mezquitales asociados a Huizachales con diversos grados de alteración, áreas de inundación con presencia de Vegetación Halófila, así como pequeños sectores de terreno ocupado con Matorral Desertico Rosetófilo asociado a Matorrales Espinosos.

La perdida de vegetación por area impactada derivado de las actividades de exploracion preliminar en las **subzonas tipo I** representa menos del 0.01% de la superficie total de dichas subzonas y el 0.0017% de la superficie total del proyecto.

La perdida de vegetación por area impactada derivado de las actividades de exploracion y extracción de carbon mineral en una superficie de 1,724.8543 hectareas de las **subzonas tipo II** representa el 28.88% de la superficie total de dichas subzonas y el 13.28% de la superficie total del proyecto.

Mientras que la perdida de vegetación por area impactada derivado de las actividades de exploracion preliminar en las **subzonas tipo III** representa menos del 0.01% de la superficie total de dichas subzonas y el 0.0025 % de la superficie total del proyecto.





Por lo que la superficie afectada por las actividades de exploración preliminar en las **sub-zonas tipo I y III** es irrelevante dentro de las actividades del proyecto, por lo que es innecesario discutir aspectos relacionados a dichas sub-zonas; mientras que para las **sub-zonas tipo II** donde el 40% de dichas superficies será afectada por las actividades de exploración y extracción de carbón mineral, el análisis de distribución de tipos de vegetación a afectar por el proyecto permite establecer que el Matorral Desertico Microfilo representa el 28.81% de la vegetación a afectar, mientras que el Matorral Espinoso Tamaulipeco solo el 8.49% y el Pastizal natural e inducido el 7.80%.

Desde el punto de vista faunístico, el área del proyecto se localiza dentro de dos Provincias Mastofaunísticas, la Coahuilense, dentro de la cual se enclava casi en su totalidad el área del proyecto y la Tamaulipeca que comprende solo una pequeña proporción localizada al oriente de la Presa Venustiano Carranza, ambas forman parte de la Región Biogeográfica Neártica. La Provincia Coahuilense se distingue de la Tamaulipeca por su elevada riqueza específica que alberga 129 especies contra solo 47 de la otra.

De acuerdo a la Propuesta de Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) para el Estado de Coahuila (2002), el área de interés se localiza dentro de la Provincia Ecológica “Llanuras de Coahuila y Nuevo León”, para la cual se reportan un total de 442 especies de fauna, entre ellos: Peces (11.09%), Anfibios (2.94%), Reptiles (13.8%), Aves (55.43%) y Mamíferos (16.74%), de los cuales 20 especies son endémicas; 2 están posiblemente extintas, 14 se encuentran en peligro de extinción, 41 están Amenazadas y 37 están en Protección Especial.

Dentro de la Provincia Ecológica “Llanuras de Coahuila y Nuevo León” se localiza parte de la extensión de cuatro Regiones Terrestres Prioritarias: **RTP 73** “Sierra El Burro Río San Rodrigo”, **RTP 74** “Cinco Manantiales”, **RTP 75** “Matorral Tamaulipeco del Bajo Río Bravo” y la **RTP 152** “Cuenca del Río Sabinas”.

Cabe destacar que dentro de esta última **RTP 152** “Cuenca del Río Sabinas” se ubica la mayor parte del territorio del área de estudio, la cual constituye un centro de endemismos y especies de distribución restringida, albergando un total de 652 especies de plantas y animales con endemismos característicos, por lo que se le considera como un sector de alta diversidad para un ambiente árido.

Así mismo dentro del área de estudio se localiza únicamente un **Área de Importancia Para la Conservación de las Aves**, el **AICA-66**







“Presa Venustiano Carranza”, que es una de las áreas más importantes de arribo de aves acuáticas migratorias en su traslado por la ruta del centro, así como un área de anidación para *Anas diazi*.

De acuerdo a la Propuesta de Ordenamiento del Estado de Coahuila (2002), en la Provincia Ecológica Llanuras de Coahuila y Nuevo León se localizan 95 especies listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2001**; en ella se alberga un 13% de la riqueza de especies reportadas para el Estado, donde del total de especies en estatus de protección, destaca la categoría de especies Amenazadas y Protección Especial por el elevado número de especies incluidas en esas categorías, siendo las clases de peces y reptiles las que se encuentran en mayor riesgo por contar con un elevado número de especies en estatus de conservación.

En la Provincia Ecológica “Llanuras de Coahuila y Nuevo León”, se realiza el aprovechamiento de la fauna mediante una intensa actividad cinegética, especialmente del venado cola blanco texano, uno de los grandes trofeos de la cinegética mexicana, aunado a otras especies como el jabalí de collar, la codorniz escamosa, el guajolote silvestre, puma, gato montes y pequeños mamíferos, además de numerosas especies de aves acuáticas migratorias que llegan a la Presa Venustiano Carranza, además de la cacería deportiva se practica la, comercialización de aves canoras y de ornato, así como la cacería de subsistencia.

Si bien el desarrollo de las actividades productivas conlleva la mayor parte de las veces la remoción de la vegetación, la diversidad de la composición faunística no sido alterada de manera significativa, ya que aun cuando las actividades mineras son incipientes, estas se realizaran en etapas y en diferentes sectores del área por lo que las especies afectadas paulatinamente se desplazaran hacia zonas aledañas sin afectarlas de manera significativa.

La riqueza específica detectada durante el muestreo de campo fue de 66 especies, perteneciendo casi un 70% a aves, el 25% a mamíferos y el resto a reptiles y anfibios, tal y como se muestra en las fotografías del Anexo Fotografico “Fauna” localizado en el Anexo “B”.

Según el índice de diversidad calculado para las especies de fauna detectada por tipo de vegetación, la diversidad de fauna en el Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Espinoso Tamaulipeco y Mezquital son las más elevadas. Aun cuando los hábitat proporcionados por el Matorral Espinoso Tamaulipeco y el Matorral Desértico Micrófilo facilita





el crecimiento y desarrollo de un mayor número de especies de aves y mamíferos, es en los Cuerpos de Agua y en áreas de Vegetación de márgenes de cuerpos de agua donde el número de individuos de aves registrados fue superior.

Como casi la mitad del área de estudio (55.05%) corresponde a zonas ocupadas por Matorral Desértico Micrófilo las especies que mayormente se pueden ver afectadas por en las sub-zonas de proyecto corresponde a todas aquellas que predominantemente habitan en esta comunidad vegetal, misma que mantiene la mayor riqueza específica de las presentes en el área, otro tipo de vegetación que puede ser afectado es el Matorral tamaulipeco, comunidad vegetal con mayor diversidad faunística y que cuenta con el segundo índice de diversidad más alto en la región. En ambos casos las especies encontradas son muy similares y se puede considerar que debido principalmente a su alta movilidad los grupos de aves presentes y algunos mamíferos mayores son los menos afectados directamente al desplazarse en forma inmediata de sitio a otro en el caso de una alteración de la cubierta vegetal, siendo la reducción de su hábitat la principal afectación; por el contrario los reptiles y pequeños mamíferos dado que muestran una movilidad y capacidad de desplazamiento menor, cualquier alteración de su hábitat significara la alteración de sus zonas de refugio, anidación o alimentación.

En el caso de las comunidades definidas como Vegetación de márgenes, Acuática y Subacuática presentes en los cuerpos de agua y sus márgenes, así como los Mezquiales y Huizachales cumplen con algunas de las funciones de Corredor Biológico en forma local para el área de estudio, las cuales no se verán afectadas por ubicarse a orillas del Río Sabinas y del Río Salado de los Nadadores que desemboca en la Presa Venustiano Carranza así como en las márgenes de las corrientes intermitentes que se han clasificado como zonas de exclusión.

Los corredores biológicos o paisajes lineales de vegetación natural proveen espacio para el movimiento de las especies entre parches de vegetación, dentro del área de estudio y específicamente dentro de las áreas de proyecto, el Matorral Desértico Micrófilo (MDM) junto con el Matorral Espinoso Tamaulipeco (MT) y el Mezquital (MK) muestran la mayor riqueza específica de aves y mamíferos de acuerdo a los datos de campo, esto puede deberse a que en estas comunidades vegetativas se ubican las principales fuentes de alimento y refugio para ambos grupos faunísticos y, como se mencionó anteriormente, estas comunidades se comunican entre sí por medio de los corredores





formados por la Vegetación de márgenes de cuerpos de agua que constituyen los principales corredores biológicos del área.

De tal manera que en el área de estudio se han podido identificar los siguientes corredores biológicos: de tipo vegetación de márgenes de cuerpos de agua a lo largo del Río Salado de los Nadadores, del Arroyo el Gato, del Río Sabinas y en la Presa Venustiano Carranza.

**c).-Aspectos Socioeconómicos.**

Si bien las actividades de exploración y extracción de carbón en esta micro región son apenas incipientes y el nivel de ingreso de los principales sectores de la economía en los municipios que conforman esta parte de la región carbonífera están representados por la industria de la manufactura y el maquilador; por otra parte la desaceleración de la economía regional en otras ramas ha propiciado que muchos empresarios de esta y otras regiones vean como área de oportunidad el incursionar en las actividades mineras de exploración y extracción de carbón mineral que realizan los pequeños y medianos productores ya que genera regionalmente aproximadamente 15,000 empleos directos e indirectos y una derrama económica de aproximadamente \$ 37,500,000.00 de pesos semanales, lo que ayuda a mantener el poder adquisitivo de la sociedad y traducirse en una demanda de insumos de origen local, regional y nacional.



#### IV.2.7.-Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas

De acuerdo con el análisis del paisaje establecido en el apartado **IV.2.3** de este documento podemos establecer que las áreas donde las principales vías de comunicación (Carretera Estatal N° 35 Tramo Juárez-Progreso) atraviesan o pasan cerca de las sub-zonas donde se desarrollara el proyecto de exploración y extracción de carbón mineral:

La percepción de la *visibilidad* sera “**Muy Alta**” de acuerdo con los criterios definidos para la visibilidad; en el resto de las zonas, por la lejanía de los puntos de tránsito o bien por ubicarse en áreas con relieve ondulado la percepción de la *visibilidad* sera de “**Media**” a “**Muy Baja**”;

La percepción de la *calidad paisajística* sera “**Muy Baja**” en función del entorno inmediato, situado a una distancia de entre 600 y 800 m y en el resto de las zonas, la percepción de la *calidad paisajística* sera “**Media**” a “**Alta**”.

La percepción de la *fragilidad visual* sera “**Alta**” y en el resto de las zonas, la percepción de la *fragilidad visual* sera “**Media**” a “**Muy Baja**”.

De acuerdo con el análisis de fragilidad ambiental descrito en el apartado **IV.2.4** y los resultados obtenidos en el apartado **IV.2.4.1** nos permiten establecer que:

En el componente ambiental **Suelo** no existen áreas que por sus características se puedan clasificar con el nivel de fragilidad ambiental **Alta** o **Muy Alta**.

En el componente ambiental **Flora y Fauna** la presencia de Mezquital y Huizachal que conforman la Vegetación de márgenes de los Arroyos El Barril, Panuco y El Gato en la parte central, norte y poniente de las zonas **I-2** y **II-1**, permiten clasificar estas áreas con el nivel de fragilidad ambiental **Alta**; mientras que la presencia de Mezquital y Huizachal de los Arroyos Panuco y El Gato además del Río Salado de los Nadadores en la parte central y sur de la zona **III-1** permiten clasificar esta área con el nivel de fragilidad ambiental **Alta**; finalmente la presencia de Mezquital y Huizachal en los Arroyos Álamos y El Jabalí de la parte centro y oriente de la zona **III-2** es factor determinante para clasificar esa sección con el nivel de fragilidad ambiental **Alta**.



En el componente ambiental **Red Hidrológica** la presencia de Cuerpos de Agua Intermitentes de los Arroyos El Barril, Panuco y El Gato en la parte central, norte y poniente de las zonas **I-2** y **II-1**, permiten clasificar esta area con el nivel de fragilidad ambiental **Muy Alta**; mientras que la presencia de los Arroyos Panuco y El Gato ademas del Rio Salado de los Nadadores en la parte central y sur de la zona **III-1** permiten clasificar esta area con el nivel de fragilidad ambiental Muy Alta.

En el componente ambiental **Población** la presencia de carreteras y de nucleos de poblacion en la parte oriente de la zona **I-1** (Poblado de Juarez, Coahuila) y en la parte central de una seccion de la zona **III-1** (Ejido El Alamo), permiten clasificar estas secciones de las anteriores zonas de proyecto con el nivel de fragilidad ambiental **Alta**.

Por lo que se excluyen todas las zonas de **ALTA fragilidad ambiental** en el componente ambiental **Flora y Fauna** asi como todas las zonas de **Muy ALTA fragilidad ambiental** en el componente ambiental **Red Hidrologica** y las zonas de **ALTA fragilidad ambiental** en el componente ambiental **Poblacion**; para la realización de cualquier tipo de actividad minera de exploración o extracción.



### IV.3.-Diagnostico ambiental regional

Tal y como se establece en el plano **P-14** el diagnostico del sistema ambiental tiene como objetivo definir el estado actual del sistema, en cuanto a conservación del medio natural y socioeconómico, así como la tendencia del deterioro en función de la proyección del grado actual de las actividades productivas, en tiempo y espacio; con base en la información de los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos que integran este documento.

Los factores que integran el sistema ambiental regional son Suelo, Aire, Agua, Flora, Fauna, Paisaje y Socioeconómico; el estado de cada uno de estos factores se determino a través de la siguiente lista de indicadores, donde mediante el juicio del grupo técnico de evaluación, de estimaciones, de mediciones de campo y de información documental disponible, es evaluado el estado actual del sistema.

<b>Factor</b>	<b>Indicador</b>
<b>Aire</b>	Calidad del Aire
<b>Suelo</b>	Calidad del suelo Uso de suelo
<b>Agua</b>	Calidad del agua
<b>Flora</b>	Naturalidad Distribución Diversidad Especies protegidas Rareza
<b>Fauna</b>	Representatividad Especies protegidas Rareza
<b>Paisaje</b>	Calidad visual
<b>Socioeconómicos</b>	Calidad de vida



Donde:

***Calidad del Aire:***

Como la valoración semicuantitativa del grado de contaminación y alteración que ha sufrido la calidad del aire por efecto de las actividades económicas que se realizan dentro del area de estudio

***Calidad del suelo:***

Como la valoración semicuantitativa del grado de erosión, contaminación y alteración que ha sufrido por efecto de las actividades económicas que se realizan en el área

***Uso de suelo:***

Como la superficie que esta cubierta por la vegetación natural

***Calidad del agua:***

Como la valoración semicuantitativa del grado de contaminación que presentan los cuerpos de agua

***Naturalidad:***

Como la valoración semicuantitativa del estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana.

***Distribución:***

Como el grado de densidad y frecuencia con que algunas comunidades o asociaciones vegetales se encuentran en el área.

***Diversidad:***

Como el grado en que diferentes comunidades de comunidades o asociaciones vegetales presenta un mayor numero de especies.

***Especies protegidas:***

Según la **NOM-059-SEMARNAT-2001**







**Rareza:**

Como la valoración semicuantitativa del grado de escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (local, municipal, estatal, regional, etc.).

**Representatividad:**

Como el grado en que los diferentes grupos faunísticos se encuentran presentes en cada una de las asociaciones vegetales presentes en el área.

**Calidad visual:**

Como la valoración semicuantitativa de la capacidad que tiene el paisaje de asimilar los efectos derivados de un proyecto en función de la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

**Calidad de vida:**

Como el impacto en la generación de empleos que tiene esta actividad dentro de la comunidad.

**Componentes ambientales críticos:**

Se definen de acuerdo con los criterios de fragilidad ambiental, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:**

Se determinan sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.





**a).-Suelo.**

El proyecto contempla la exploración y extracción de carbón mineral de 16,817.5996 hectáreas distribuidas en 11 concesiones mineras y donde como resultado de la exclusión de las zonas minadas con anterioridad, los cauces y zonas federales de arroyos, 300 m de margen en torno al Río Salado de los Nadadores y zonas de Muy Alta fragilidad para los componentes suelo, hidrología y flora/fauna; en las siguientes sub-zonas de proyecto finales se pueden determinar 30,500,444 tns de carbón mineral como reservas probables explotables y donde se considera que a lo largo de todo el proyecto potencialmente se realizara el cambio de uso de suelo en 1,725.3973 hectareas lo que representa en 13.29 % de la superficie total de las zonas de proyecto.

Si como resultado de las actividades de exploracion se estima que potencialmente se podran determinar 28,759,351.44 tns de carbón mineral, podemos establecer que si el proyecto en un futuro aportara de manera continua aproximadamente el 15% de esta demanda, las reservas probables explotables tendrán una vida útil de:

El proyecto tiene una vida útil =  $30,500,444 / (3,300,000 \times 0.15) = 61.61$  años

Es necesario puntualizar que mientras la demanda de carbón mineral hacia las carboeléctricas no se incremente de manera substancial, o bien mientras no se construyan y operen otras carboeléctricas en la región, el desarrollo de los proyectos propuestos en este estudio, en la mayoría de los casos no significaran un incremento de la actividad minera dentro de la Region Carbonifera, sino por el contrario, una sustitución de áreas cuando las actuales se vuelvan incosteables, con la ventaja de que ya contarán con los lineamientos para realizar las medidas de prevención y mitigación de los potenciales impactos ambientales derivados de dichas actividades.

Aun cuando todas las superficies contempladas para el proyecto de exploración y extracción de carbón, se localizan fuera de los limites del Plan Director de Desarrollo Urbano de los municipios ubicados dentro del area de estudio, se ha establecido el criterio de no permitir la realización de obras y trabajos de exploración y de explotación dentro de las poblaciones, canales, vías generales de comunicación y otras obras publicas de carácter municipal, en los predios comprendidos dentro de un radio de trescientos cincuenta metros lineales tomados a partir de la ultima casa habitación o centro educativo que se localice en cualquiera de los centros de población que se ubican dentro del area de estudio, por lo que la realización de actividades de exploración o extracción de carbón mineral no afectara los predios considerados de zona urbana, ni dentro de las fracciones de las zonas de





proyecto que presentan condiciones de fragilidad ambiental Alta para el componente ambiental de *Flora y Fauna*, de fragilidad ambiental Muy Alta para el componente ambiental *Red Hidrológica* y en las zonas de Alta fragilidad ambiental en el componente ambiental *Población*.

Las primeras actividades mineras de esta región en los años 70's a mediados del siglo pasado (Tajo San Antonio I y II), se establecieron siguiendo el curso de la traza teórica del afloramiento de carbón, donde de manera generalizada afloran lutitas y aluviones y no es necesario el uso de grandes maquinarias o explosivos para llegar al manto de carbón, esta singular característica fue y seguirá siendo factor importante en la selección de las zonas de extracción de carbón mediante el sistema de Tajos y Pozos verticales, la cual se realizara dentro de las zonas de proyecto en las superficies clasificadas como **Sub-zonas tipo II** desde la línea de afloramiento en el valle hasta donde el espesor de la capa de material estéril vuelva incosteable la operación, a partir de allí, solamente las actividades de extracción de carbón mediante Mina subterránea o de arrastre será la opción viable, de tal manera que en esta área la Calidad del suelo no se vera modificada de manera significativa y el Cambio de uso de suelo también será mínimo.

Por las características de los tipos de suelo existentes dentro de las zonas del proyecto y la vegetación que sustentan, estos presentan de manera natural una baja susceptibilidad a la *erosión*, solamente en las áreas donde en el pasado se generaron y actualmente se están generando disturbios por la supresión de la cobertura vegetal, con motivo de las actividades mineras, existe el riesgo potencial de que se originen alteraciones de carácter erosivo modificando la Calidad y el Uso del Suelo.

Los suelos del tipo Xerosol que de manera generalizada cubren las parte plana del valle, son los componentes ambientales mas afectados por las actividades de exploración y extracción de carbón mineral, aun cuando la construcciones pozos verticales, minas de subterráneas o de arrastre, caminos y patios de maniobras, generan *alteraciones en la topografía, alteraciones en las estructuras del suelo y el cambio del uso de suelo*, sus impactos son poco significativos; por otra parte la *contaminación de los suelos* por efecto de derrames de combustibles y lubricantes durante las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como la disposición inadecuada de residuos y desechos de la operación, principalmente en los pozos verticales, son otros impactos que aunque son de menor extensión de manera individual, por su magnitud afectaran la Calidad del suelo de manera irreversible, impidiendo el libre desarrollo de la vegetación.





Mientras que la *alteración de las estructuras del suelo y la desestabilización de taludes* por efecto de los cortes de caja, la construcción de rampas y la construcción de los terreros para el almacenamiento de grandes volúmenes de tierra con motivo de la extracción de carbón mediante el sistema de tajo a cielo abierto, así como la *contaminación de los suelos* por efecto del almacenamiento de carbón, aunado a la *alteración de la topografía y el cambio de uso de suelo* así como la *supresión de la cobertura vegetal* en las áreas donde se efectue la extracción de carbón, representan los mayores impactos significativos de carácter permanente que se generan en este componente ambiental por el alto porcentaje de áreas sujetas a *Cambio de uso de suelo* y la modificación en la *Calidad del suelo*.

Durante los recorridos de campo y fuera de las zonas de proyecto, los lugares donde potencialmente existen procesos de contaminación del suelo por residuos peligrosos se ubican en el entorno de la zona metropolitana de Monclova-Frontera derivado del alto nivel industrial que presenta, así como en la zona conurbada de Nueva Rosita-Sabinas; lugares donde se observaron procesos de contaminación del suelo por residuos industriales y urbanos se localizan en el entorno cercano a todas las poblaciones, principalmente en sitios abandonados y en los arroyos.

#### b).-Aire.

El área de estudio se ubica en el gran valle que se extiende al noreste de la Sierra de Pájaros Azules y al norte de la Mesa de Cartujanos; cubre la Presa Venustiano Carranza o de Don Martín por el oriente y El Cerro del Barril, la Loma del Quiotal y Loma de Metatosa por el norte, y el Cerro de Agua Dulce en su extremo nor-occidental.

Donde el clima desértico presenta las siguientes variaciones: desde el tipo semiseco templado con invierno seco (BS1hw), semiárido seco semicálido con lluvias en verano (Bsohw) hasta seco semicálido con invierno fresco y escasas lluvias en verano (Bwhw); con una precipitación promedio anual en la región de 293.6 mm con variaciones desde 44 a 400 milímetros; con vientos predominantes en dirección noreste con velocidad de 8 a 28 km/hr.

El clima en los municipios de Progreso y Juárez es de subtipos secos muy cálidos y cálidos (Bwhw) y la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 300 a 400 milímetros; mientras que los climas predominantes en el extremo norte del Estado de Nuevo León donde se ubica el municipio de Lampazos de Naranjo, son de tipo semiseco muy cálido BS0hx'(w)(e') con lluvia escasa en todo el año.





La calidad del aire de una región dada está asociada al volumen, calidad y tipo de combustibles consumidos, equipos de combustión de las plantas industriales y de servicios, tecnologías de control y combustión de emisiones de vehículos, ubicación y condiciones meteorológicas, así como, la interacción entre los diferentes contaminantes y los componentes del aire que modifican la química atmosférica, en esta micro región y de manera particular en las zonas donde se desarrollaran actividades mineras; las condiciones climatológicas, las características del uso de los suelos, la casi nula existencia de vialidades con o sin pavimentar y los reducidos niveles de concentración de vehículos y equipos mecánicos de combustión, aunado a la ausencia de actividades industriales, serán factores que en su conjunto favorezcan que las altas concentraciones de partículas suspendidas producto de la actividad minera sean de manera puntual y que no representen un impacto sensible a la calidad del aire. De manera regional, existen otras condiciones promovidas por las actividades humanas de los núcleos de población; como son la quema al aire libre de basura, maleza y otros, que alteran la calidad del aire en la región y que pueden tener un efecto más sensible.

Por otra parte, si bien las actividades de exploración y extracción de carbón mineral incrementarían el número y distribución de las fuentes de *generación de gases, partículas sólidas totales y polvos fugitivos* derivados de las actividades extractivas, el que se desarrollen a campo abierto en un amplio valle con todas las características de los climas seco semiáridos y con vientos dominantes hacia el noreste, son factores que propician la dispersión de los contaminantes en las zonas donde se desarrollara el proyecto, facilitando el proceso horizontal y vertical de *dispersión de los gases contaminantes*, así como de *partículas sólidas totales y polvos fugitivos*, originados por la disgregación de las rocas durante la extracción de carbón en tajo; el movimiento de material estéril o de carbón mineral; el levantamiento de partículas de los caminos durante el transporte; y el efecto de las voladuras en los tajos a cielo abierto; manteniendo el nivel de Naturalidad del área derivado del grado de perturbación que se genere por la actividad minera; mientras que por otro lado lo alejado de los núcleos de población favorece el que no existan molestias en la comunidad por la *generación de ruidos* por lo que los impactos generados en el componente ambiental aire son poco significativos pues no se alterara la Calidad del Aire.

### c).-Agua.

El agua constituye un factor crítico por su disponibilidad en este valle donde los principales cuerpos de agua superficiales son de carácter intermitentes y están representados por el Río Salado de los Nadadores y el Río Sabinas, además de algunos otros arroyuelos temporales que solo llevan agua





durante la temporada de lluvias, estas son la única fuente de abastecimiento en el campo mediante represas para abrevaderos de ganado además de las norias y pozos para riego y consumo doméstico, por lo que en términos generales la calidad de esta agua superficial es aceptable.

De manera generalizada la hidrología de las aguas superficiales presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% en las partes bajas del valle donde afloran los depósitos de Aluvión y los Conglomerados de la parte central y sur del área de estudio; un coeficiente de escurrimiento que se incrementa de 5 a 10% en la Loma de Metatosa, sobre las Lutitas Areniscas localizadas al pie del Cerro de Agua Dulce, en el poblado de Ramirez y a ambos lados de la Sierra de la Lajita; y un coeficiente de escurrimiento de 10 a 20% en la parte central-sur del área de estudio donde afloran las lomas alargadas y concéntricas de lutitas-areniscas alrededor del Cerro de Mesillas.

Las áreas donde predomina un coeficiente de escurrimiento de 5 a 10% como en la parte central y sur del valle donde afloran las lutitas-areniscas de la Loma de Metatosa, sobre las Lutitas Areniscas localizadas al pie del Cerro de Agua Dulce, en el poblado de Ramirez y a ambos lados de la Sierra de la Lajita, donde afloran los Conglomerados, presentan una *unidad de material no consolidado con posibilidades medias*.

Por otra parte las áreas donde *el coeficiente de escurrimiento varía de 10 a 20%* se localizan principalmente en el Cerro de Mesillas, presentando una *unidad de material consolidado con posibilidades medias* donde afloran los conglomerados y las lutitas-areniscas a lo largo y ancho de toda la cuenca carbonífera y una *unidad de material consolidado con posibilidades bajas* al pie de las Sierras de Pájaros Azules, en la esquina noroeste del área de estudio donde afloran los basaltos del Cerro de Agua Dulce y en la Sierra la Lajita al sur del Río Salado aguas abajo de la Presa Venustiano Carranza.

Si bien la alteración de las condiciones de la calidad del agua puede darse por la contaminación difusa provocada por las actividades agrícolas en la región, estas son muy escasas y dado que no existen descargas industriales en lagunas de oxidación por la nula actividad industrial, las potenciales fuentes de contaminación del Acuífero “Region Carbonífera” y del Acuífero “Lampazos-Anahuac”, así como de las aguas intermitentes del Río Salado de los Nadadores y del Río Sabinas en su descarga en la Presa Venustiano Carranza, provienen de puntos localizados fuera del área de estudio y aguas arriba tanto en el Acuífero “Region Carbonífera” como en el Acuífero “Monclova”, donde si están presentes las actividades industriales y estas se encuentran potencialmente contaminadas por el arrastre de basura doméstica, derrames accidentales de aceites e hidrocarburos, lixiviados orgánico-domésticos y de residuos de procesos metalúrgicos, así como por







el derivado del manejo inadecuado de residuos peligrosos, lo que genera un importante *incremento en su carga de sedimentos*, además de la *disolución y precipitación de contaminantes* a lo largo de su trayectoria.

Tanto en el Acuífero “Region Carbonifera” como en el Acuífero “Lampazos-Anahuac” la fuente de recarga lo constituyen las infiltraciones de los escurrimientos superficiales provenientes de las sierras circundantes durante la temporada de lluvias, mientras que la recarga originada por la lluvia en la superficie del valle central donde se localizan las zonas de proyecto, generalmente no contribuye en forma significativa, ya que en esta zona la deficiencia de humedad de la zona no saturada suele ser muy alta lo cual impide que el agua infiltrada llegue hasta la zona de saturación y por otra parte los retornos de riego en las pequeñas áreas de cultivo no constituyen una fuente de recarga importante puesto que el desarrollo agrícola no es de consideración; además otra importante fuente de recarga de estos acuíferos es originada por el flujo subterráneo proveniente de la cuenca vecina inmediata anterior (Acuífero Monclova).

La Condición Geohidrológica de estos Acuíferos “Region Carbonifera” y “Lampazos-Anahuac” es de Equilibrio, ya que la diferencia entre la Recarga y la Extracción es menor al 10% de la Recarga, no existe el riesgo potencial de *abatimiento de los mantos acuíferos* durante el proyecto y que modifique significativamente las condiciones ambientales; ya que la captación de agua proveniente de los escurrimientos en tiempos de lluvia y de escurrimientos subterráneos en estructuras permeables dentro de los futuros fosos finales de los tajos puede ser una solución ya que con el tiempo pueden convertirse en depósitos naturales que ayuden a incrementar los niveles de recarga, aun cuando se puedan tener pérdidas por evaporación, los beneficios son mayores.

La calidad de las aguas que se acumulen en los fosos finales de los tajos depende en gran manera del tiempo de suspensión de las actividad minera y de su accesibilidad a fin de evitar la potencial contaminación con desechos domésticos, lo cual aunado a los taludes suavizados y la presencia de ondulaciones en la superficie de los terreros, favoreceran la *creación de nuevos ambientes* mitigando la alteración de los ecosistemas con motivo de la *supresión de la cobertura vegetal* desarrollando las condiciones de humedad necesarias para la aparición de la vegetación nativa de esas áreas, además de constituir la percha y protección para la fauna que gradualmente se reintroduce de manera natural, lo que permite un retorno al estado de Naturalidad del ecosistema y propicia una mayor Distribución y Diversidad de las comunidades vegetales del área.







Considerando que la capa de arenisca muy persistente, localizada en la cima de la Formación San Miguel es el horizonte debajo del cual no existe carbón, ya que representa el contacto con la Formación Olmos donde se localizan los diferentes mantos de carbon, podemos establecer que *las alteraciones de las estructuras del suelo* con motivo de las actividades de exploración y extracción de carbón no serán más allá de la Formación Olmos y aun cuando la Formación San Miguel no es propiamente impermeable ya que permite la lenta filtración del agua, si constituye un material consolidado de posibilidades medias que ayuda a mantener los *niveles del manto freático* de los depósitos de aguas poco profundas, por lo cual no se afectara de manera significativa los *patrones naturales de corrientes superficiales y subterráneas* con motivo de las actividades de extracción de carbón.

Por otra parte, si bien de acuerdo con la información proporcionada durante la exploración minera efectuada por el Consejo de Recursos Minerales en esta area no se presentan altos contenidos de azufre pirítico en el carbon mineral que propicie la formación de aguas de drenaje con características ácidas o “alcaparrosas” lo que potencialmente pueden causar la solubilización o lixiviación de diversos metales, tanto en los cuerpos de agua como en los terreros de estéril, los suelos predominantes del tipo Xerosol calcárico y haplícico tienen una alta presencia de carbonatos lo que ayudara a neutralizar las soluciones ácidas que llegasen a ocurrir minimizando los riesgos de alteración química de los cuerpos de agua receptores por *disolución de contaminantes* lo que permite garantizar la Calidad del Agua respecto de este factor.

Por ultimo derivado de la presencia de algunos fenómenos naturales de carácter reciente como fueron los efectos del Huracán Alex, gran parte de las zonas de aprovechamiento de carbón mineral quedaron inutilizadas, los pozos, minas y tajos a cielo abierto se vieron sepultados por las inundaciones y el arrastre de materiales como rocas, árboles y el natural azolve por las aguas de escorrentía; los caminos existentes fueron destruidos lo que ha impedido su acceso con fines de evaluación, de tal manera que la reparación de caminos, aunado al acondicionamiento de los tajos que se dictaminen factibles para continuar su aprovechamiento, demandará de un tiempo considerable para estar en condiciones nuevamente de producción sin considerar los altos costos que ello implica, determina que el aprovechamiento de las reservas existentes en nuevas zonas de aprovechamiento como lo representa este proyecto es una de las más viables opciones para reactivar la industria extractiva del carbón, asegurando el abastecimiento a las plantas Carbo-eléctricas.



d).-Flora.

La cobertura vegetal del área de estudio se desarrolla en condiciones de precaria humedad y bajo un clima seco semiárido, lo cual ha determinado las características de cada una de las asociaciones vegetales; por lo que en el valle predomina el Matorral Desertico Microfilo y el Matorral Espinoso Tamaulipeco asociados con Pastizal en los espacios abiertos, con Mezquital y/o Huizachal en los sitios con mayor humedad y con vegetacion Halofila en las areas aledañas al Rio Salado de los Nadadores; algunas de estas areas por efecto de las actividades agrícolas y ganaderas presentan modificaciones en la composición y predominancia de algunas especies, sin embargo, el entorno, conserva un alto grado de naturalidad ya que la mayor parte de las especies que la integran, son propios de este ecosistema.

En las diferentes comunidades del área de estudio, el Matorral Desertico Microfilo, el Matorral Espinoso Tamaulipeco y el Mezquital-Huizachal cuentan con los índices de diversidad más altos; mientras que el Pastizal, asi como la Vegetacion Halofila, el Matorral Desertico Rosetofilo y la Vegetacion de margenes de cuerpos de agua son las asociaciones de comunidades vegetales con menor diversidad.

Si bien la vegetación se considera un factor ambiental crítico, porque de ella se sostiene la ganadería que es una de las principales actividades productivas de la Región, dentro de las asociaciones vegetales el Pastizal, presenta una condición de diversidad mas pobre; derivado de que las especies que conforman este estrato, han estado sujetas desde el siglo pasado a una fuerte presión por su aprovechamiento en la ganadería, lo cual genera consecuencias en la composición, riqueza y diversidad de especies que componen la vegetación que ahí se desarrolla, además de que mantiene la cobertura en los suelos con alta erosión potencial.

Este proyecto contempla la potencial remocion de vegetacion en 1,725.3973 hectareas en un periodo de 56 años donde gradualmente y por etapas se realizara la potencial supresión de la cobertura vegetal del 13.2929 % de la superficie total de las zonas de proyecto; pero la Distribución y Diversidad de la composición florística no sera alterada de manera significativa por *fragmentación de la cobertura vegetal o supresión de la cobertura vegetal* ya que si bien la supresión de la cobertura vegetal se realizara a todo lo largo de este periodo, se efectuara por etapas en pequeñas areas separadas y las especies afectadas son endémicas de la región por lo que paulatinamente se iniciara un proceso de reforestación natural con ejemplares de la mismas especies pero modificando su composicion.

El 99% de la superficie afectada por la exploración y extracción de carbón mineral se presentará únicamente en el 40 % de la superficie de las **sub-zonas II** del proyecto, ya que en las sub-zonas **I** y **III** los porcentajes de superficie afectada son irrelevantes, por lo que el Matorral Desértico Micrófilo es el tipo de vegetación que resultará con mayor porcentaje de afectación por la ejecución de este proyecto, con un **20.812 %** de la superficie a afectar en las sub-zonas tipo II; el resto de los tipos de vegetación no representa porcentajes relevantes de afectación por la ejecución de los trabajos.

Aun cuando durante los trabajos de campo solo se observaron 3 especies en estatus de conservación según la **NOM-059-SEMARNAT-2001** con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) o categoría A (Amenazada), no se registró información cuantitativa de ellas debido a que se trató de observaciones aisladas, por otro lado es importante mencionar que en la región existen individuos (principalmente de la familia *Cactaceae* como *Ferocactus*, *Lophophora*, *Ariocarpus*), incluidos en la mencionada norma, por lo que es importante que antes de iniciar un proyecto específico, personal especializado realice recorridos a pie por toda el área donde se pretende desarrollar el proyecto y que estará sujeta a la remoción de la vegetación, a fin de identificar y relocalizar todas las cactáceas y especies en riesgo, hacia sitios que posean suelos con características similares al sitio de donde provienen.

#### e).-Fauna.

El área de estudio se localiza dentro de la Provincia Ecológica “Llanuras de Coahuila y Nuevo León” donde se encuentran presentes un total de 442 especies de fauna, entre ellos: Peces (11.09%), Anfibios (2.94%), Reptiles (13.8%), Aves (55.43%) y Mamíferos (16.74%), de los cuales 20 especies son endémicas; 2 están posiblemente extintas, 14 se encuentran en peligro de extinción, 41 están Amenazadas y 37 están en Protección Especial.

La fauna encontrada en el área de estudio denota una composición prácticamente del 100% de especies propias del sistema ambiental regional, excepto aquellas, como el ganado vacuno, caprino y caballo que han sido introducidos con propósitos de explotación; actualmente en los ranchos ubicados en la porción noreste del área de estudio, en los sitios donde predomina el Matorral Espinoso Tamaulipeco la actividad ganadera se ha diversificado, combinándola con actividades cinegéticas, particularmente de Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*); por lo que esta tendencia, prevé un escenario futuro de conservación del hábitat.



Si bien el desarrollo de las actividades productivas conlleva la mayor parte de las veces la remoción de la vegetación, la diversidad de la composición faunística no sido alterada de manera significativa, ya que aun cuando las actividades mineras son incipientes y en el pasado se ha desarrollado un pastoreo extensivo en algunos predios e intensivo en áreas de condición ejidal, la Vegetación de márgenes de cuerpos de agua de carácter intermitente que existen en el área cumplen con la función de corredor biológico contrarrestando la fragmentación de estos hábitat al mantener comunicados en un gradiente altitudinal zonas boscosas o de Matorral Submontano de las cimas y laderas altas en zonas de sierra, con el Matorral Desértico Micrófilo y el Matorral Espinoso Tamaulipeco en las zonas bajas y planas del área de estudio, pasando por zonas de Matorral Desértico Rosetófilo y Pastizales.

El 55.05% de las zonas de proyecto corresponden a Matorral Desértico Micrófilo y el 22.03% del área corresponde al Matorral Espinoso Tamaulipeco; por lo que las especies que mayormente se pueden ver afectadas por las actividades de exploración y extracción de carbón en las zonas de proyecto corresponde a aquellas que predominantemente habitan en estas comunidades vegetales ya que mantienen la mayor riqueza específica, debido a su alta movilidad los grupos de aves presentes y algunos mamíferos mayores son los menos afectados directamente al desplazarse en forma inmediata de un sitio a otro en el caso de una alteración de la cubierta vegetal que altera sus zonas de refugio, anidación o alimentación, siendo la reducción su hábitat la principal afectación; pero los reptiles y pequeños mamíferos con menor movilidad y capacidad de desplazamiento serán los más afectados al modificar completamente las zonas vitales de su hábitat.

En la Provincia Ecológica Llanuras de Coahuila y Nuevo León donde se ubica el área de estudio se localizan 94 especies listadas por la **NOM-059-SEMARNAT-2001** con alguna categoría de riesgo, por lo que es importante que antes de iniciar un proyecto específico, se determine si estas especies se encuentran presentes a fin de facilitar su desplazamiento hacia zonas donde no sean afectadas.

#### f).-Paisaje.

En términos generales la calidad visual del paisaje es buena en virtud de que los usos de suelo que denotan actividad antrópica, como son el minero, las vías de comunicación, la agricultura y la ganadería solo representan un pequeño porcentaje del área de estudio, derivado de ello y por su alto grado de dispersión el impacto visual de las zonas donde se desarrollara el proyecto de exploración y extracción de carbón mineral será poco significativo, salvo por el área localizada cercanas a las principales vías de





comunicación donde la percepción de la *visibilidad* sera “**Muy Alta**”, la percepción de la *calidad paisajística* sera “**Muy Baja**” y la percepción de la *fragilidad visual* sera “**Alta**”.

**g).-Socioeconómico.**

Si bien las actividades de exploracion y extraccion de carbon en el area de estudio, son apenas incipientes y la region no cuenta con antecedentes mineros ni siquiera de un mediano grado de industrialización, creemos que este proyecto sera bien aceptado por la sociedad, que considerando la desaceleracion de la economia regional en otras ramas ven como area de oportunidad el desarrollo de las actividades mineras de exploración y extracción de carbón mineral a fin de participar de la derrama económica que esta genera.





#### IV.4.-Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional

Los procesos de cambio en el sistema ambiental regional se encuentran determinados principalmente por las actividades antropogénicas derivadas de la exploración y extracción de carbón mineral a fin de producir 3,300,000 tns anuales de carbón para contribuir a satisfacer aproximadamente el 15 % de la demanda de carbón térmico que requiere la Comisión Federal de Electricidad en sus plantas carboeléctricas localizadas en Nava, Coahuila. Por otra parte mientras que la demanda de carbón mineral hacia las carboeléctricas no se incrementa de manera substancial, el desarrollo de los proyectos propuestos en este estudio, en la mayoría de los casos no significaran mas que un ligero incremento de la actividad minera de esta área, ya que en la mayoría de los casos se efectuara una sustitución de áreas al volverse incosteables o improductivas las actuales.

Independientemente de ello, por ubicarse en la Región Carbonífera algunas asignaciones petroleras de la Plataforma de Burgos, después de un intenso programa de exploración sísmológica mediante el método Sísmológico de Reflexión Tridimensional en los años anteriores, con la finalidad confirmar la presencia de gas, desde el año pasado en algunos puntos de la región carbonífera se ha iniciado la perforación de pozos exploratorios y de explotación de gas natural.

La identificación de los potenciales componentes ambientales relevantes y críticos, conforme a los procesos de cambios que ha sufrido el sistema ambiental a lo largo del tiempo hasta llegar a la situación actual y las actividades del proyecto donde estos se presentan durante el desarrollo del proyecto, son:

##### **a).-Suelo**

##### **S-01: Alteración de la topografía local.**

- Construcción de rampas de acceso
- Construcción de caja de corte y fosos finales
- Almacenamiento de material estéril

##### **S-02: Alteración de las estructuras del suelo.**

- Perforación de barrenos exploratorios
- Extracción de carbón
- Construcción de rampas de acceso
- Construcción de caja de corte y fosos finales
- Construcción de pozos verticales
- Construcción de tiros inclinados







**S-03: Cambio del uso de suelo.**

Construcción de caminos de acceso  
Remoción de vegetación y suelo vegetal

**S-04: Aumento de la erosión.**

Construcción de caminos de acceso  
Remoción de vegetación y suelo vegetal  
Construcción de rampas de acceso  
Construcción de caja de corte y fosos finales  
Almacenamiento de material estéril

**S-05: Desestabilización de taludes.**

Construcción de pozos verticales  
Construcción de tiros inclinados  
Construcción de rampas de acceso  
Construcción de caja de corte y fosos finales  
Almacenamiento de material estéril

**S-06: Contaminación de suelos.**

Instalación de castillo y malacate  
Instalación de tiple y malacate  
Almacenamiento de carbón mineral  
Mantenimiento de maquinaria y equipo

***b).- Agua***

**Ag-01: Alteración de patrones naturales de corrientes superficiales.**

Construcción de caminos de acceso  
Preparación de patio de maniobras  
Construcción de rampas de acceso  
Construcción de caja de corte y fosos finales  
Almacenamiento de material estéril

**Ag-02: Alteración de patrones naturales de corrientes subterráneas.**

Remoción de vegetación y suelo vegetal  
Construcción de pozos verticales  
Construcción de tiros inclinados  
Construcción de caja de corte y fosos finales





**Ag-03: Modificación del nivel freático.**

Construcción de pozos verticales  
Construcción de tiros inclinados  
Construcción de caja de corte  
Instalación de líneas de aguas de drenaje para re-inyección

**Ag-04: Aumento de la carga de sedimentos en los cuerpos de agua.**

Construcción de caminos de acceso  
Almacenamiento de material estéril  
Almacenamiento de carbón mineral

**Ag-05: Modificación de la recarga vertical de acuíferos.**

Instalación de líneas de aguas de drenaje para re-inyección

**Ag-06: Alteración de la calidad del agua**

Almacenamiento de material estéril  
Almacenamiento de carbón mineral  
Mantenimiento de maquinaria y equipo

**c).- Aire**

**Ai-01: Generación de Gases.**

Operación de la maquinaria y equipo

**Ai-02: Generación de Partículas Suspendidas Totales y Polvos fugitivos.**

Perforación de barrenos exploratorios  
Construcción de caminos de acceso  
Remoción de vegetación y suelo vegetal  
Preparación de patio de maniobras  
Uso de explosivos  
Carga, transporte y almacenamiento de material estéril  
Carga, transporte y almacenamiento de carbón mineral

**Ai-03: Generación de Vibraciones.**

Uso de explosivos

**Ai-05: Generación de Ruido.**

Operación de la maquinaria y equipo  
Uso de explosivos

**d).-Flora**

**FI-01: Supresión de cobertura vegetal.**

Construcción de caminos de acceso  
Remoción de vegetación y suelo vegetal

**FI-02: Fragmentación de la cobertura vegetal.**

Construcción de caminos de acceso  
Remoción de vegetación  
Almacenamiento de material estéril

**FI-03: Obstrucción del proceso de fotosíntesis.**

Carga, transporte y almacenamiento de material estéril  
Carga, transporte y almacenamiento de carbón mineral  
Instalación de cubierta a cajas

**FI-04: Alteración de la vegetación de arroyos intermitentes**

Construcción de caminos de acceso  
Perforación de barrenos exploratorios  
Remoción de vegetación de arroyos intermitentes y suelo vegetal  
Almacenamiento de material estéril

**FI-05: Eliminación de especies en riesgo.**

Identificación y rescate de cactáceas y especies en categoría de riesgo.  
Relocalización de cactáceas y especies en categoría de riesgo.

**FI-06: Creación de nuevos ambientes.**

Suavizar talud de foso de tajo  
Construcción de retenidas a nivel  
Construcción de terrazas económicas  
Subsoleo de patio de maniobras  
Instalación de composta o suelo vegetal



Reforestación del área  
Cierre de accesos

**e).-Fauna**

**Fa-01: Alteración de hábitats.**

Construcción de caminos de acceso  
Remoción de vegetación y suelo vegetal  
Preparación de patio de maniobras  
Construcción de rampas de acceso  
Construcción de caja de corte y fosos finales  
Almacenamiento de material estéril

**Fa-02: Desplazamiento de especies de baja movilidad.**

Delimitación de área de proyecto  
Remoción de vegetación y suelo vegetal

**Fa-03: Alteración en los niveles de conectividad.**

Construcción de caminos de acceso de gran distancia  
Perforación de barrenos exploratorios  
Delimitación de área de proyecto  
Remoción de vegetación y suelo vegetal

**Fa-04: Eliminación o daño a especies en riesgo.**

Delimitación de área de proyecto  
Remoción de vegetación y suelo vegetal

**e).-Socioeconómico**

**So-01: Generación de expectativas.**

Permiso del superficiario  
Perforación de barrenos exploratorios  
Determinación de reservas

**So-02: Generación de empleo.**

Perforación de barrenos exploratorios  
Delimitación del área del proyecto



Identificación y rescate de cactáceas y especies en categoría de riesgo  
Relocalización de cactáceas y especies en categoría de riesgo  
Construcción de caminos de acceso  
Remoción de vegetación y suelo vegetal  
Preparación de patio de maniobras  
Construcción de rampas de acceso  
Construcción de caja de corte y fosos finales  
Construcción de almacenes y talleres  
Construcción de comedores  
Construcción de pozos verticales  
Instalación de castillo y malacate  
Construcción de tiros inclinados  
Instalación de tiple y malacate  
Carga, transporte y almacenamiento de material estéril  
Carga, transporte y almacenamiento de carbón mineral

**So-03: Calificación de la mano de obra local.**

Construcción de rampas de acceso  
Construcción de caja de corte y fosos finales  
Construcción de pozos verticales  
Construcción de tiros inclinados  
Carga, transporte y almacenamiento de material estéril  
Carga, transporte y almacenamiento de carbón mineral

**So-04: Sustitución de actividades económicas.**

Construcción de pozos verticales  
Construcción de tiros inclinados  
Carga, transporte y almacenamiento de material estéril  
Carga, transporte y almacenamiento de carbón mineral

**So-05: Incremento de la actividad comercial.**

Exploración  
Operación de maquinaria y equipo en extracción de carbón  
Mantenimiento de maquinaria y equipo de pozo vertical  
Mantenimiento de maquinaria y equipo de mina de arrastre  
Mantenimiento de maquinaria y equipo de tajo  
Uso de explosivos  
Carga, transporte y entrega de carbón mineral



**So-06: Aumento en la recaudación de impuestos.**

Entrega de carbón mineral

**So-07: Modificación de modelos culturales.**

Delimitación de área de proyecto  
Identificación y rescate de cactáceas y especies en categoría de riesgo  
Relocalización de cactáceas y especies en categoría de riesgo  
Suavizar talud de foso de tajo  
Construcción de retenidas a nivel  
Construcción de terrazas económicas  
Subsoleo de patio de maniobras  
Instalación de composta o suelo vegetal  
Reforestación del área  
Cierre de accesos

**So-08: Modificación de las condiciones de seguridad.**

Construcción de tiro de ventilación  
Instalación de líneas de agua de drenaje  
Uso de explosivos

**So-09: Modificación de las condiciones de salud.**

Construcción de instalaciones sanitarias  
Construcción de comedores

**So-10: Modificación del paisaje.**

Remoción de vegetación y suelo vegetal  
Construcción de caja de corte y fosos finales  
Almacenamiento de material estéril  
Suavizar talud de foso de tajo  
Construcción de retenidas a nivel  
Construcción de terrazas económicas  
Subsoleo de patio de maniobras  
Instalación de composta o suelo vegetal  
Reforestación del área  
Cierre de accesos





**So-11: Generación de molestias a la comunidad.**

Carga, transporte y entrega de carbón mineral  
Uso de explosivos

**So-12: Beneficio por desarrollo de obras comunitarias.**

Construcción de caminos de acceso

**So-13: Afectación de parques y áreas protegidas.**

Construcción de caminos de acceso  
Remoción de vegetación y suelo vegetal  
Preparación de patio de maniobras

**So-14: Afectación de patrimonio histórico y arqueológico.**

Construcción de caminos de acceso  
Perforación de barrenos exploratorios  
Construcción de rampas de acceso  
Construcción de caja de corte y fosos finales  
Construcción de pozos verticales  
Construcción de tiros inclinados





#### **IV.5.-Construcción de escenarios futuros**

Derivado de la asignación de Contratos de Servicios Múltiples a diferentes empresas para la exploración y extracción de gas natural en algunas asignaciones petroleras durante un periodo de 15 años, se prevé un incremento en las actividades de exploratorias y de construcción de brechas y caminos por toda el area de estudio, lo cual puede generar alteraciones del hábitat sobre todo en algunas especies terrestres de baja movilidad.

En el corto y mediano plazo mientras que la demanda de carbón mineral hacia las carboeléctricas no se incremente de manera substancial; el desarrollo de los proyectos propuestos en este estudio, en la mayoría de los casos no significaran un incremento de la actividad minera dentro de esta área, sino por el contrario una sustitución de áreas, ya que muchas de las actuales, fuera del area de estudio se están volviendo incosteables, con el beneficio de que estas desde su inicio se efectuaran con las medidas de prevención y mitigación de los potenciales impactos ambientales derivados de dichas actividades.

En el mediano plazo se agotaran las reservas explotables localizadas a menor profundidad por lo que habrá una sensible disminución en las actividades mineras bajo los sistemas de pozo vertical y de tajo a cielo abierto, la demanda de carbón será cubierta mediante la construcción y operación de minas subterráneas de arrastre de mayor alcance y capacidad, este cambio en las tendencias de explotación minera permitirán disminuir los índices de perdida de cobertura vegetal generados por los tajos a cielo abierto, al tiempo que se incrementan las áreas sujetas a procesos de reforestación, con el consiguiente mejora de los ecosistemas.

En el corto y mediano plazo, la calidad del aire seguirá manteniéndose en los mismos niveles, pues como se menciona anteriormente al no incrementarse la demanda de las carboeléctricas, no habrá modificaciones significativas en el numero de las fuentes fijas y móviles de emisión de gases, partículas sólidas totales y polvos fugitivos derivados de las actividades extractivas, previéndose que a largo plazo si disminuirán por al cambio en las tendencias de los métodos de explotación y solo se mantendrá el numero de fuentes móviles dedicadas al transporte de carbón mineral.

El componente ambiental suelo, será el mas afectados por las actividades de exploración y extracción de carbón mineral, pues aunque habrá una mayor distribución de las áreas donde se generen procesos erosivos por el cambio de uso de suelo, la supresión de la cobertura vegetal, la alteración de la topografía y la alteración de las estructuras del suelo por las actividades de explotación bajo el sistema de tajo, la contaminación del suelo por el manejo y disposición inadecuada







de los residuos generados puede ser el factor que mas afecte la calidad del suelo de manera irreversible e impida el libre desarrollo de la vegetación.

El que esta area de estudio se localice al sur del Área de Protección de Recursos Naturales denominada **“Zona Protectora Forestal y de Repoblación de la Cuenca del Río Sabinas Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 04 Don Martín”** la cual cruza la parte superior del área de estudio, completamente fuera de las áreas de proyecto, es un factor de cambio en la cultura pues permitira que gradualmente se desarrollen acciones tendientes a la creación de nuevos y mejores ambientes, lo que propiciara un retorno al estado de naturalidad de los ecosistemas y propiciara una mayor distribución y diversidad de las comunidades vegetales y faunísticas del área.

A pesar del incremento gradual de los niveles de superficie impactada por la supresión de la cobertura vegetal desde un 0.06 % actual a un 0.84% potencial del área de estudio, o bien un 0.97% actual a un 13.29% acumulado en todas las areas del proyecto, la distribución y diversidad de la composición florística no será alterada de manera significativa y el entorno conservara un alto grado de naturalidad, por el pequeño porcentaje que representan de manera independiente cada una de estas áreas, su alto nivel de dispersión y la utilización de especies propias de este ecosistema en los procesos de reforestación natural o inducida.

Aunado a ello como la actividad ganadera se ha diversificado, combinándola con actividades cinegéticas, existe una marcada tendencia a mejorar, aprovechar, restaurar o conservar la calidad de los predios donde se encuentran presentes las asociaciones vegetales Matorral Espinoso Tamaulipeco y el Matorral Desertico Microfilo, por ser ahí donde se localizan los mayores índices de representatividad de fauna.

En el componente ambiental socioeconómico, aun cuando no se prevee un aumento en la demanda de carbón mineral, esta actividad seguirá siendo preponderante en la Región Carbonífera y el motor de la actividad económica, ademas de participar en la derrama economica para la region centro del Estado.





Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C.

Proyecto

“San Patricio”

Manifiesto  
de  
Impacto  
Ambiental  
modalidad regional

# Manifestación de Impacto Ambiental

*Modalidad regional*

## V.-Identificación descripción y evaluación de los impactos ambientales.



## V.1.-Criterios y metodologías de evaluación.

### V.1.1.-Criterios

Los criterios utilizados en la determinación de las metodologías empleadas para la identificación y evaluación de los impactos ambientales consideran:

- a).-La identificación y valoración de los impactos ambientales previsibles de las actividades proyectadas.
- b).-El estudio de las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados.
- c).-La distinción de los impactos positivos, negativos, temporales, permanentes, etc.
- d).-El grado de aceptación o repulsa social de la actividad que se pretende emprender, así como las implicaciones económicas de sus impactos ambientales.
- e).-La descripción de las metodologías y procesos de cálculo utilizados en la evaluación y valoración de los diferentes impactos ambientales.
- f).-La jerarquización de los impacto ambientales identificados y valorados, para conocer su importancia relativa.
- g).-La evaluación global que permita adquirir una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental del proyecto.

La siguiente tabla evalúa cada una de las técnicas propuestas en cuanto a su función utilitaria de identificación, predicción, interpretación, comunicación e inspección de los impactos ambientales.

	Identificación	Predicción	Interpretación	Comunicación	Inspección	Valor
Diagrama de flujo	Alta 4	Media 2	Baja media 1	Media alta 3	Baja 0	9
Matriz de Leopold	Alta 4	Media alta 3	Media 2	Baja media 1	Baja 0	10
Matriz de Gomez Orea	Alta 4	Alta 4	Media alta 3	Media 2	Baja 0	13
Árbol de Clasificación de Impactos Msinsa	Alta 4	Alta 4	Media alta 3	Media alta 3	Baja 0	14



V.1.2.-Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

V.1.2.1.-Identificación de impactos ambientales.

Se realizó utilizando una matriz de Leopold modificada de acuerdo a la descripción de los procesos físicos que pueden ser afectados por el proyecto de exploración y extracción de carbón (Fornasari, 1992) la cual es una matriz del tipo causa-efecto, que consisten en una tabla, donde las actividades vectores de impacto, agrupados por etapas, aparecen en columna; mientras, los impactos potenciales, divididos en familias, aparecen en fila; las interacciones detectadas, es decir, los cruces entre actividades e impactos, son señaladas en la matriz de identificación con una valoración positiva o negativa de la magnitud de su impacto de acuerdo con la siguiente tabla:

<i>Descripción del impacto</i>	<i>Valoración</i>
Benéfico Significativo	3
Benéfico Moderado	2
Benéfico	1
No hay impacto	0
Compatible	-1
Moderado	-2
Severo	-3
Critico	-4

**Benéfico Significativo:** Es un impacto positivo de efecto regional o estratégico.

**Benéfico Moderado:** Es un impacto positivo de efecto local en el área donde se desarrolla la actividad.

**Benéfico:** Es un impacto positivo de efecto puntual en el sitio donde se desarrolla la actividad.

**Compatible:** Es un impacto negativo que requiere de medidas correctoras simples y puede tener una rápida recuperación.

**Moderado:** Es un impacto negativo que requiere de medidas correctoras y donde la recuperación tarda cierto tiempo.

**Severo:** Es un impacto negativo que requiere de medidas correctoras mas complejas y donde la recuperación requiere bastante tiempo, incluso con actividades de seguimiento.



**Proyecto**

**“San Patricio”**

**Crítico:** Es un impacto negativo de carácter significativo donde supera el umbral tolerable y no es recuperable independientemente de las medidas correctoras.

La utilización de este método nos permite identificar y comparar la magnitud de un impacto ambiental en las diferentes etapas del proyecto, o bien, la comparación de la magnitud de diferentes impactos ambientales en la misma etapa del proyecto, al tiempo que obtenemos la valoración subjetiva total de cada impacto ambiental a lo largo del proyecto y la valoración subjetiva total de los impactos ambientales sobre cada una de las siguientes actividades consideradas para las diferentes etapas del proyecto.

<b>Preparación del sitio: Exploración</b>	
1	<i>Rehabilitación y construcción de accesos</i>
2	<i>Perforación de barrenos de exploración</i>
3	<i>Sellado de barrenos de exploración</i>
4	<i>Retiro de desechos y residuos</i>
5	<i>Instalación de cubierta con suelo vegetal</i>
6	<i>Reforestación área afectada</i>
7	<i>Cierre de accesos</i>

<b>Construcción de obras mineras en Pozo vertical</b>	
1	<i>Delimitación área del proyecto</i>
2	<i>Identificación y rescate de cactáceas y especies en riesgo</i>
3	<i>Relocalización de cactáceas y especies en riesgo</i>
4	<i>Remoción de vegetación y suelo vegetal</i>
5	<i>Preparación de composta</i>
6	<i>Construcción de caminos de acceso</i>
7	<i>Preparación de patio de maniobras</i>
8	<i>Construcción de tiro vertical</i>
9	<i>Almacenaje de estéril</i>
10	<i>Instalación de castillo y malacate</i>

<b>Construcción de obras mineras en Mina subterránea</b>	
1	<i>Delimitación área del proyecto</i>
2	<i>Identificación y rescate de cactáceas y especies en riesgo</i>
3	<i>Relocalización de cactáceas y especies en riesgo</i>
4	<i>Remoción de vegetación y suelo vegetal</i>
5	<i>Preparación de composta</i>
6	<i>Construcción de caminos de acceso</i>
7	<i>Preparación de patio de maniobras</i>
8	<i>Construcción de tiro inclinado</i>
9	<i>Almacenaje de estéril</i>
10	<i>Instalación de tiple y malacate</i>

**Proyecto**

**“San Patricio”**

<b>Construcción de obras mineras Tajo a cielo abierto</b>	
1	<i>Solicitud uso de explosivos</i>
2	<i>Delimitación área del proyecto</i>
3	<i>Identificación y rescate de cactáceas y especies en riesgo</i>
4	<i>Relocalización de cactáceas y especies en riesgo</i>
5	<i>Remoción de vegetación y suelo vegetal</i>
6	<i>Preparación de composta</i>
7	<i>Construcción de caminos de acceso</i>
8	<i>Preparación de patio de maniobras</i>
9	<i>Construcción rampa de acceso</i>
10	<i>Construcción de cortes de caja</i>
11	<i>Carga de material estéril</i>
12	<i>Transporte de material estéril</i>
13	<i>Almacenaje de estéril</i>
14	<i>Uso de explosivos</i>

<b>Construcción de obras asociadas en Pozo vertical</b>	
1	<i>Construcción de comedor y sanitarios</i>
2	<i>Instalación de líneas de aire comprimido</i>
3	<i>Construcción de tiro de ventilación</i>

<b>Construcción de obras asociadas en Mina subterránea</b>	
1	<i>Construcción de comedor y sanitarios</i>
2	<i>Instalación de líneas de aire comprimido</i>
3	<i>Construcción de tiro de ventilación</i>

<b>Construcción de obras asociadas en Tajo a cielo abierto</b>	
1	<i>Construcción vialidades en Tajo</i>
2	<i>Construcción de almacenes y talleres</i>
3	<i>Construcción de comedor y sanitarios</i>
4	<i>Instalación de líneas del sistema de re-inyección de agua</i>

<b>Operación y mantenimiento en Pozo vertical</b>	
1	<i>Mantenimiento Pozo vertical</i>
2	<i>Extracción de carbón mineral</i>
3	<i>Selección de carbón mineral</i>
4	<i>Almacenaje de hueso</i>
5	<i>Almacenaje de carbón mineral</i>
6	<i>Carga de carbón</i>
7	<i>Instalación de cubierta a cajas</i>
8	<i>Transporte de carbón mineral a clientes</i>

**Proyecto**

**“San Patricio”**

<b>Operación y mantenimiento en Mina subterránea</b>	
1	<i>Mantenimiento</i>
2	<i>Extracción de carbón mineral</i>
3	<i>Selección de carbón mineral</i>
4	<i>Almacenaje de hueso</i>
5	<i>Almacenaje de carbón mineral</i>
6	<i>Carga de carbón</i>
7	<i>Instalación de cubierta a cajas</i>
8	<i>Transporte de carbón mineral a clientes</i>

<b>Operación y mantenimiento en Tajo a cielo abierto</b>	
1	<i>Mantenimiento Tajo</i>
2	<i>Relleno de corte de caja anterior</i>
3	<i>Extracción de carbón mineral</i>
4	<i>Selección de carbón mineral</i>
5	<i>Almacenaje de hueso</i>
6	<i>Almacenaje de carbón mineral</i>
7	<i>Carga de carbón</i>
8	<i>Instalación de cubierta a cajas</i>
9	<i>Transporte de carbón mineral a cliente</i>

<b>Abandono de sitio en Pozo vertical</b>	
1	<i>Retiro de comedor y sanitario</i>
2	<i>Relleno del tiro vertical.</i>
3	<i>Retiro de castillo y malacate</i>
4	<i>Retiro de líneas de aire comprimido</i>
5	<i>Relleno de tiro de ventilación</i>
6	<i>Retiro de desechos y residuos</i>
7	<i>Subsoleo de patio</i>
8	<i>Instalación de composta</i>
9	<i>Reforestación de área afectada</i>
10	<i>Cierre de accesos</i>

<b>Abandono de sitio en Mina subterránea</b>	
1	<i>Retiro de comedor y sanitarios</i>
2	<i>Relleno del tiro inclinado</i>
3	<i>Retiro de tiple y malacate</i>
4	<i>Retiro de líneas de aire comprimido</i>
5	<i>Relleno de tiro de ventilación</i>
6	<i>Retiro de desechos y residuos</i>
7	<i>Subsoleo de patio</i>
8	<i>Instalación de composta</i>
9	<i>Reforestación de área afectada</i>
10	<i>Cierre de accesos</i>



Proyecto

“San Patricio”

Abandono de sitio en Tajo a cielo abierto	
1	<i>Retiro de comedor y sanitarios</i>
2	<i>Retiro de almacenes y talleres</i>
3	<i>Construcción retenidas a nivel</i>
4	<i>Construcción de terrazas económicas</i>
5	<i>Reforestación de área afectada en terrero</i>
6	<i>Instalación composta en área de relleno</i>
7	<i>Reforestación de área afectada en área de relleno</i>
8	<i>Retiro de líneas del sistema de re-inyección de agua</i>
9	<i>Suavizar talud o instalar cerca perimetral</i>
10	<i>Retiro de desechos y residuos</i>
11	<i>Subsoleo de patio</i>
12	<i>Instalación de composta</i>
13	<i>Reforestación de área afectada en patios y vialidades</i>
14	<i>Cierre de accesos Tajo</i>

Los indicadores ambientales que servirán para evaluar el grado de impacto para cada una de las anteriores actividades en las diferentes etapas del proyecto son los siguientes:

**Componente ambiental: Suelo.**

- +Alteración de la topografía local.
- +Alteración de las estructuras del suelo.
- +Cambio del uso de suelo.
- +Aumento de la erosión.
- +Desestabilización de taludes.
- +Contaminación de suelos.

**Componente ambiental: Agua.**

- +Alteración de patrones naturales de corrientes superficiales.
- +Alteración de patrones naturales de corrientes subterráneas.
- +Modificación del nivel freático.
- +Aumento de la carga de sedimentos en los cuerpos de agua.
- +Modificación de la recarga vertical de acuíferos.
- +Alteración de la calidad del agua.

**Componente ambiental: Aire.**

- +Generación de Gases.
- +Generación de PST y Polvos fugitivos.
- +Generación de Vibraciones.
- +Generación de Ruido.



**Componente ambiental: Flora.**

- +Supresión de cobertura vegetal.
- +Fragmentación de la cobertura vegetal.
- +Obstrucción del proceso de fotosíntesis.
- +Alteración de vegetación de arroyos intermitentes
- +Eliminación de especies en riesgo.
- +Creación de nuevos ambientes.

**Componente ambiental: Fauna.**

- +Alteración de hábitats
- +Desplazamiento de especies de baja movilidad.
- +Alteración de los niveles de conectividad.
- +Eliminación o daño a especies en riesgo.

**Componente ambiental: Socioeconómico.**

- +Generación de expectativas.
- +Generación de empleo.
- +Calificación de la mano de obra local.
- +Sustitución de actividades económicas.
- +Incremento de la actividad comercial.
- +Aumento en la recaudación de impuestos.
- +Modificación de modelos culturales.
- +Modificación de las condiciones de seguridad.
- +Modificación de las condiciones de salud.
- +Modificación del paisaje.
- +Generación de molestias a la comunidad.
- +Beneficio por desarrollo de obras comunitarias.
- +Afectación de parques y áreas protegidas.
- +Afectación de patrimonio histórico y arqueológico.

La “Matriz de Identificación de Impactos Ambientales” considerando la aplicación de medidas de prevención y mitigación se localiza en el Anexo “B”.



### V.1.2.2.-Evaluación de impactos ambientales.

Se realizó utilizando el método de evaluación de la gravedad de los impactos ambientales (Gomez Orea, 1990), el cual establece que la gravedad de un impacto está determinada por la magnitud de su intensidad y extensión, es una matriz donde los impactos ambientales, aparecen en filas; mientras las características a evaluar aparecen en columnas. Las interacciones detectadas, es decir, los cruces entre impactos y características de magnitud, son señaladas en la matriz con un valor de modo aproximativo y donde:

#### Los criterios de valoración son:

##### (M) Magnitud:

Intensidad de la modificación del ambiente  
(Baja, media, alta, con valores de 1, 3, 5).

##### (T) Temporalidad:

La periodicidad con que se manifiesta  
(Infrecuente, frecuente y permanente, con valores de 0.5, 1 y 2).

##### (O) Oportunidad:

El momento en que se manifiesta  
(Oportuna o inoportuna, con valores de 1 y 2).

##### (E) Extensión:

El área de influencia teórica en relación con el entorno  
(Puntual, local o regional, con valores de 1,3,5).

##### (D) Distribución:

El grado de dispersión de las causas que lo generan  
(Puntual o continua, con valores de 0.5 y 1).

##### (R) Reversibilidad:

Capacidad del medio ambiente para de por sí solo volver a la calidad original del sistema  
(Reversible e irreversible, con valores de 1 y 2).



**(S) Signo:**

Si es positivo sirve para mejorar el ambiente, si es negativo lo degrada (positivos + ó negativos -).

Con estos valores calculamos el Índice Total de Impacto (IT), que tiene la siguiente fórmula:  $IT = [(M \cdot T + O) + (E \cdot D)] \cdot R \cdot S$

Que se evalúa de la siguiente manera:

<i>Descripción del impacto</i>	<i>Valoración</i>
Critico	-28 a -34
Severo	-20 a -27
Moderado	-11 a -19
Compatible	-1 a -10
No hay	0
Benéfico	1 a 15
Benéfico Moderado	16 a 25
Benéfico Significativo	26 a 34

Este método nos permite determinar la jerarquización de los impactos ambientales a lo largo de todo el proyecto y los resultados de la aplicación de esta metodología considerando que durante el proyecto se realizara la aplicación de medidas de prevención y mitigación se describe en la “Matriz de Evaluación de Magnitud de Impactos” localizada en el Anexo “B”



### V.1.2.3.-Clasificación de impactos ambientales.

#### 1).-Diagrama de flujo.

El método de clasificación de impactos ambientales utiliza el Árbol de Clasificación de Impactos (Msinsa, 2003) donde a partir del diagrama de flujo del proceso de exploración y extracción de carbón mineral, se identifican los indicadores de impacto ambiental que potencialmente pueden ser generados por las actividades del proyecto en cada una de las etapas de:

- a).-Preparación del sitio.
- b).-Construcción de obras mineras.
- c).-Construcción de obras asociadas.
- d).-Operación y mantenimiento.
- e).-Abandono de sitio.

#### 2).-Identificación de interacciones e impactos significativos.

La identificación de las interacciones producidas por cada una de las actividades del proceso de exploración y extracción de carbón mineral sobre el medio ambiente, utiliza los mismos indicadores de impacto ambiental descritos en la Matriz de Leopold modificada, pero tomando únicamente las interacciones con indicadores de impacto ambiental que de acuerdo con el método de evaluación de la gravedad de los impactos ambientales (Gomez Orea, 1990), presentan un Índice Total de Gravedad clasificado como Crítico, Severo o Moderado y que se describen en las siguientes dos columnas y donde:

Los impactos cuyo Índice Total de Gravedad se establezca como Crítico se identificara en color rojo.

Los impactos cuyo Índice Total de Gravedad se establezca como Severo se identificara en color violeta.

Los impactos cuyo Índice Total de Gravedad se establezca como Moderado se identificara en color azul.

Los impactos cuyo Índice Total de Gravedad se establezca como Compatible, Benéfico, Benéfico Moderado y Benéfico Significativo se identificara en color verde.

Las interacciones entre las columnas donde se describen las actividades y la columna donde se describen los indicadores de impacto permiten identificar mediante flechas rojas los impactos potenciales significativos del proceso.

### **3).-Identificación de impactos Sinérgicos**

El análisis únicamente de los impactos ambientales significativos de carácter negativo que han sido identificados, con respecto a las actividades que los generaron, nos permite establecer mediante las interacciones de las siguientes columnas, los impactos sinérgicos que por efecto de su presencia inducen la generación de estos impactos, de acuerdo a la siguiente definición:

**Impactos Sinérgicos:** Están definidos como aquellos que por efecto de su presencia induce con el tiempo la generación de otros impactos, o cuando el efecto conjunto de la presencia simultanea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Se identifican de color rojo.

### **4).-Identificación de impactos Acumulativos, Residuales y Simples.**

El análisis únicamente de los impactos ambientales significativos de carácter negativo que han sido identificados, con respecto a las actividades que los generaron, nos permite clasificarlos en Acumulativos, Residuales o Simples mediante la aplicación de las siguientes definiciones:

**Impactos Acumulativos:** Los impactos que incrementa su efecto sobre el ambiente como consecuencia de acciones particulares que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente y que al prolongarse en el tiempo la acción de la causa, incrementa progresivamente su gravedad o beneficio se pueden clasificar como impactos ambientales acumulativos. Se identifican de color negro.

**Impactos Residuales:** Aquellos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación se pueden clasificar como impactos ambientales residuales. Se identifican de color amarillo.



**Impactos simples:** Aquellos que se manifiestan sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizada, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sus sinergias. Se identifican de color azul.

### ***5).-Medidas de Prevención y Mitigación***

Tomando en consideración la clasificación y gravedad de los impactos ambientales identificados en el proceso, en el capítulo **VI** se proponen las Medidas de Prevención y Mitigación para cada uno de ellos.





## V.2.-Identificación y evaluación de los impactos ambientales.

### V.2.1.-Identificación de Impactos Ambientales

De acuerdo a los resultados de la matriz de identificación de impactos según la Matriz de Leopold modificada (Fornasari, 1992) de las zonas de proyecto y donde para su análisis se excluyeron las zonas clasificadas como de de Alta y Muy Alta Fragilidad Ambiental se obtuvieron los siguientes resultados:

Factores	Identificación de Interacciones	
	Interacciones Factor	Interacciones potenciales
Suelo	660	97
Agua	660	12
Aire	440	30
Flora	660	38
Fauna	440	43
Socioeconómico	1540	121
<b>Totales</b>	<b>4400</b>	<b>341</b>

Factores	Identificación de Impactos	
	Interacciones Potenciales	Magnitud
Suelo	97	-47
Agua	12	-6
Aire	30	-12
Flora	38	-12
Fauna	43	-6
Socioeconómico	121	68
<b>Totales</b>	<b>341</b>	<b>-15</b>
Descripción	<b>Compatible</b>	

## V.2.2.-Evaluación de Impactos Ambientales

De acuerdo a los resultados del método de Evaluación de la Gravedad de los impactos ambientales (Gomez Orea, 1990), se obtuvieron los siguientes los siguientes Índices Totales de Gravedad:

Índice Total de Gravedad	I.T.G.	
	Nº	%
Critico	0	0
Severo	1	2.5
Moderado	7	17.5
Compatible	15	37.5
No hay	5	12.5
Benéfico	10	25.0
Benéfico Moderado	1	2.5
Benéfico Significativo	1	2.5
Total	40	100.0

Donde:

Clave	Impacto	Índice Total de Gravedad
S-01	Alteración de la topografía local	MODERADO
S-02	Alteración de las estructuras del suelo	<b>SEVERO</b>
S-03	Cambio del uso del suelo	MODERADO
S-04	Aumento de la erosión	MODERADO
S-05	Desestabilización de taludes	MODERADO
S-06	Contaminación del suelo	MODERADO
FI-01	Supresión de cobertura vegetal	MODERADO
So-10	Modificación del paisaje	MODERADO

Como se puede apreciar a través del análisis de los resultados de los diferentes métodos de identificación y evaluación de los impactos ambientales significativos del proyecto de exploración y extracción de carbón mineral:

Todos los indicadores del componente ambiental **Suelo** presentan impactos ambientales con Índice Total de Gravedad de SEVERO o MODERADO; la *supresión de la cobertura vegetal* en el componente ambiental **Flora** es el único indicador que presenta impactos ambientales con Índice Total de Gravedad de MODERADO y la *modificación del paisaje* en el componente ambiental **Socioeconómico** es el único indicador que presenta impactos ambientales con Índice Total de Gravedad de MODERADO.



### V.2.3.-Clasificación de Impactos Ambientales

De acuerdo a los resultados del método de clasificación de impactos ambientales utilizando el Árbol de Clasificación de Impactos (Msinsa, 2003), se obtuvo la siguiente clasificación de impactos significativos:

Clave	Impacto	Sinérgico	Acumulativo	Residual
S-01	Alteración de la topografía local			
S-02	Alteración de las estructuras del suelo			
S-03	Cambio del uso del suelo			
S-04	Aumento de la erosión			
S-05	Desestabilización de taludes			
S-06	Contaminación del suelo			
FI-01	Supresión de cobertura vegetal			
So-10	Modificación del paisaje			

Las actividades de extracción de carbón mineral implican extraer o mover grandes cantidades de materiales, de los cuales sólo se recuperará una pequeña parte, por lo que generan algunos impactos como la *alteración de la topografía local*, la *alteración de las estructuras del suelo*, el *cambio de uso de suelo*, el *aumento de la erosión*, la *contaminación del suelo* y la *supresión de la cobertura vegetal* que con el tiempo inducen la generación de otros impactos como; el *aumento de la erosión*, la *desestabilización de taludes*, la *contaminación del suelo*, la *alteración de la calidad del agua* y la *alteración del hábitats* entre otros; además todos ellos propician la *modificación del paisaje*.

Muchos de estos impactos incrementan o acumulan su efecto sobre el ambiente como consecuencia de acciones particulares que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente como es el caso de la *alteración de la topografía local*, la *alteración de las estructuras del suelo*, el *cambio de uso de suelo*, el *aumento de la erosión*, la *desestabilización de taludes*, la *contaminación del suelo*, la *supresión de la cobertura vegetal* y la *modificación del paisaje*.

Además por el tipo de actividades desarrolladas existen algunos impactos residuales que persisten después de la aplicación de las medidas prevención y de mitigación como es el caso de la *alteración de la topografía local*, la *alteración de las estructuras del suelo*, el *cambio de uso de suelo*, el *aumento de la erosión*, la *desestabilización de taludes*, la *contaminación del suelo*, la *supresión de la cobertura vegetal* y la *modificación del paisaje*.





**V.3.-Descripción de los impactos ambientales significativos de carácter acumulativo y residual.**

**Factor Suelo.**

Clave	<b>S-01</b>
Factor Ambiental	Suelo
Atributo	Alteración de la topografía local
Descripción del impacto	Son las modificaciones que sufre la topografía con motivo de las actividades de extracción de carbón, principalmente mediante tajo a cielo abierto que abarca superficies extensas, y donde los terreros para el almacenamiento de material estéril, los cortes de caja y fosos finales, además de la construcción de caminos y patios de maniobra propician esas modificaciones.
Carácter	Adverso
Duración	Permanente
Intensidad	Media
Extensión	Regional
Nivel de Gravedad	Severo
Clasificación	Sinérgico, Acumulativo y Residual
Actividades que lo generan	Construcción de caminos de acceso y vialidades Construcción de rampa de acceso Construcción de corte de caja Almacenaje de estéril





Clave	<b>S-02</b>
Factor Ambiental	Suelo
Atributo	Alteración de las estructuras del suelo
Descripción del impacto	Son las modificaciones que sufren las características geológicas del depósito de carbón mineral y de sus rocas encajonantes durante la extracción de un recurso natural no renovable ya que las actividades mineras se realizan necesariamente en el propio yacimiento
Carácter	Adverso
Duración	Permanente
Intensidad	Alta
Extensión	Local
Nivel de Gravedad	Severo
Clasificación	Sinérgico, Acumulativo y Residual
Actividades que lo generan	Perforación de barrenos de exploración Construcción de tiro vertical Construcción de tiro inclinado Construcción de rampa de acceso Construcción de corte de caja Construcción de tiro de ventilación Extracción de carbón en pozo vertical Extracción de carbón en mina subterránea Extracción de carbón en tajo





Clave	<b>S-03</b>
Factor Ambiental	Suelo
Atributo	Cambio de uso de suelo
Descripción del impacto	Es la modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación, acción inevitable durante la actividad minera, constituyen el cambio de suelo de las superficies ocupadas por los terreros para el almacenamiento de material estéril, los cortes de caja y los fosos finales, además de la infraestructura provisional.
Carácter	Adverso
Duración	Permanente
Intensidad	Alta
Extensión	Local
Nivel de Gravedad	Moderado
Clasificación	Acumulativo y Residual
Actividades que lo generan	Construcción de caminos de acceso y vialidades Remoción de vegetación y suelo vegetal



Clave	<b>S-04</b>
Factor Ambiental	Suelo
Atributo	Aumento de la erosión
Descripción del impacto	Es la pérdida de suelo por efecto de la exposición a la acción de la lluvia y el viento, situación que se presenta de manera posterior al retiro de la vegetación; las actividades de preparación y adecuación de terrenos con fines diversos como construcción o rehabilitación de vías y accesos, excavaciones o instalación de campamentos son factores que inducen o acentúan los procesos erosivos.
Carácter	Adverso
Duración	Permanente
Intensidad	Media
Extensión	Local
Nivel de Gravedad	Moderado
Clasificación	Sinérgico, Acumulativo y Residual
Actividades que lo generan	<p>Construcción de caminos de acceso y vialidades</p> <p>Remoción de vegetación y suelo vegetal</p> <p>Preparación de patio de maniobras</p> <p>Construcción de rampa de acceso</p> <p>Construcción de corte de caja</p> <p>Almacenaje de material esteril</p>





Clave	<b>S-05</b>
Factor Ambiental	Suelo
Atributo	Desestabilización de taludes
Descripción del impacto	Son las modificaciones que sufren las secciones donde están previstos cortes y rellenos; desencadenados en función de la inestabilidad generada por la ausencia de vegetación, así como por la aireación y posterior laminación, generando riesgos durante la operación, pero principalmente en la etapa de abandono, como las paredes y los cortes de caja, los tiros verticales e inclinados además los terreros son susceptibles de procesos erosivos en la forma de pequeños deslizamientos de tierra.
Carácter	Adverso
Duración	Permanente
Intensidad	Media
Extensión	Puntual
Nivel de Gravedad	Moderado
Clasificación	Residual
Actividades que lo generan	Construcción de tiro vertical Construcción de tiro inclinado Construcción de tiro de ventilación Construcción de rampa de acceso Construcción de corte de caja





Clave	S-06
Factor Ambiental	Suelo
Atributo	Contaminación de suelos
Descripción del impacto	Son las modificaciones que sufre la calidad del suelo por efecto del manejo inadecuado, por derrame accidental así como por su disposición inadecuada; de insumos como combustibles, lubricantes y sustancias empleadas en las actividades mineras, así como el almacenamiento de material estéril, hueso y carbón, por otra parte la acción de la lluvia y el viento incrementan su efecto pues contribuyen a su dispersión.
Carácter	Adverso
Duración	Permanente
Intensidad	Media
Extensión	Puntual
Nivel de Gravedad	Moderado
Clasificación	Residual
Actividades que lo generan	Perforación de barrenos de exploración Construcción de Comedores y Sanitarios Construcción de Almacenes y Talleres Instalación de castillo y malacate Instalación de tiple y malacate Instalación de líneas de aire comprimido Mantenimiento de maquinaria y equipo Almacenaje de hueso Almacenaje de carbón mineral



**Factor Flora.**

Clave	<b>FI-01</b>
Factor Ambiental	Flora
Atributo	Supresión de cobertura vegetal
Descripción del impacto	Es la eliminación de la cubierta vegetal por efecto de diversas actividades que implican el movimiento de tierras o preparación de superficies, así como la disposición inadecuada de sobrantes o materiales estériles sobre la superficie, lo cual puede generar impactos sobre individuos aislados o asociados de especies endémicas, raras, amenazadas, en peligro de extinción u objeto de protección.
Carácter	Adverso
Duración	Permanente
Intensidad	Alta
Extensión	Local
Nivel de Gravedad	Severo
Clasificación	Sinérgico, Acumulativo y Residual
Actividades que lo generan	Construcción de caminos de acceso y vialidades Remoción de vegetación y suelo vegetal

**Factor Socioeconómico.**

Clave	<b>So-10</b>
Factor Ambiental	Socioeconómico
Atributo	Modificación del paisaje
Descripción del impacto	Son las modificaciones que sufre el entorno derivado de la introducción de elementos externos en un escenario, sea este natural o intervenido, puede causar alteraciones indeseables, en los niveles de percepción que las personas tienen de ese entorno; algunas actividades como la movilización de personal, maquinaria y equipos hasta la instalación de infraestructura temporal o el almacenamiento de material estéril en terreros entre otros, son causa del deterioro del paisaje.
Carácter	Adverso
Duración	Permanente
Intensidad	Alta
Extensión	Local
Nivel de Gravedad	Severo
Clasificación	Sinérgico, Acumulativo y Residual
Actividades que lo generan	<p>Construcción de caminos de acceso y vialidades</p> <p>Remoción de vegetación y suelo vegetal</p> <p>Construcción de Comedores y Sanitarios</p> <p>Construcción de Almacenes y Talleres</p> <p>Instalación de castillo y malacate.</p> <p>Instalación de tiple y malacate.</p> <p>Construcción de rampa de acceso</p> <p>Construcción de corte de caja</p> <p>Almacenaje de estéril</p>



**Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C.**

**Proyecto**

**“San Patricio”**

**Manifiesto  
de  
Impacto  
Ambiental**  
modalidad regional



**Multiservicios Integrales del Norte, S.A. de C.V.**  
Lucrecia Solano 1304 Fracc. Los Parques  
multiservicios99@hotmail.com Allende, Coahuila

**San Patricio  
Fracción I**

**Pagina 386 de 546**



Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C.

Proyecto

“San Patricio”

Manifiesto  
de  
Impacto  
Ambiental  
modalidad regional

# Manifestación de Impacto Ambiental

*Modalidad regional*

## VI.-Medidas de mitigación de impactos ambientales





**VI.1.-Descripción de las medidas de prevención y mitigación de los impactos significativos de carácter acumulativo y residual**

**VI.1.1.-Medidas de Prevención y Mitigación preliminares de control de proyectos**

Etapa	<b>Registro del Proyecto</b>
Actividades	<b>Entrega de documentación Verificación de viabilidad del proyecto</b>
Impactos a prevenir o mitigar	Impactos descritos en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad regional del proyecto “San Patricio”.
Parámetros	“Deberá cumplir con todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas en la MIA-R del proyecto”
Medidas	<p>Todo productor de carbón antes de iniciar las actividades de exploración o extracción de carbón mineral, deberá efectuar el registro de su proyecto ante el Coordinador de Seguimiento de la Restauradora Ecológica de la Región Carbonífera, A.C. presentando la siguiente documentación:</p> <p>a).-Cuando el proyecto es desarrollado por el titular de la Concesión Minera:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Copia legible del titulo de la concesión minera.</li><li>-Plano o croquis con delimitación del polígono del área del proyecto en coordenadas UTM.</li><li>-Contrato con el superficiario donde se especifiquen los limites del área contratada y el conocimiento y aceptación por parte del superficiario de las medidas de restauración que serán aplicadas en el proyecto.</li></ul>







<p>Medidas</p>	<p>b).-Cuando el proyecto es desarrollado por un Contratista:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Copia legible del titulo de la concesión minera.</li><li>-Plano o croquis con delimitación del polígono del área del proyecto en coordenadas UTM.</li><li>-Copia del contrato de cesión de derechos de exploración y/o explotación, donde se especifiquen; los limites del área contratada y el compromiso por parte del contratante del cumplimiento de todas y cada una de las condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental.</li><li>-Contrato con el superficiario donde se especifiquen los limites del área contratada y el conocimiento y aceptación por parte del superficiario de las medidas de restauración que serán aplicadas en el proyecto.</li></ul> <p>El Coordinador de Seguimiento de la RERCAC mediante la revisión de la documentación y posterior visita de campo, deberá verificar:</p> <p>a).-En todos los casos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Que la concesión minera este incluida dentro del Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad regional.</li><li>-Que este plenamente identificado el polígono del área del proyecto en coordenadas UTM.</li><li>-Que el área del proyecto no se localice dentro de alguna de las zonas de exclusión.</li><li>-Que el contrato con el superficiario especifique los límites del área contratada, así como el conocimiento y aceptación por parte del superficiario de las medidas de restauración que serán aplicadas en el proyecto.</li></ul>
----------------	---





Medidas	<p>b).-Cuando el proyecto es desarrollado por un Contratante:</p> <p>-Que el contrato de cesión de derechos de exploración y/o explotación, especifique de manera clara los límites del área contratada y el compromiso por parte del contratante del cumplimiento de todas y cada una de las condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental.</p> <p>El Coordinador de Seguimiento de la RERCAC determina:</p> <p>Si falta documentación para completar la evaluación se solicita al Productor de carbón.</p> <p>Si la información esta completa y cumple con los requisitos descritos, El Coordinador de Seguimiento de la RERCAC incorpora el proyecto, abriéndole un expediente para su seguimiento y control.</p> <p>Si por la información presentada se establece que el proyecto queda fuera de las áreas propuestas en la MIA, se notifica al Productor de carbón para que tramite su MIA particular.</p> <p>Si por la información presentada se establece que el proyecto se localiza dentro de alguna área de exclusión, se notifica al Productor de carbón, la <b>no autorización</b> de desarrollar actividades en dicha área.</p>
Responsable	Restauradora Ecológica de la Región Carbonífera, A. C.
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-00</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Capacitación Inicial</b>
Actividades	<b>Curso de capacitación inicial</b>
Impactos a prevenir o mitigar	Impactos descritos en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad regional del proyecto.
Parámetros	No hay
Medidas	Antes de iniciar un proyecto específico de exploración y extracción de carbón mineral:  a).-Al registrar un proyecto:  El titular de la concesión minera o quien detente los derechos derivados de la concesión minera recibe un cuadernillo impreso donde se describen de manera detallada todas las medidas de prevención y mitigación que deberán realizarse según el sistema de extracción empleado y una copia del Programa de Capacitación y Difusión para Productores de carbón.  b).Antes de iniciar el proyecto deberán tomar los siguientes cursos:  “Medidas de Prevención y Mitigación en exploración”  “Medidas de Prevención y Mitigación en extracción de carbón bajo el sistema de....”
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-00</b> del Programa de Vigilancia Ambiental



VI.1.2.-Medidas de Prevención y Mitigación durante la Exploración

Etapa	<b>Preparación de sitio</b>
Actividades	<b>Construcción o rehabilitación de caminos de acceso</b>
Impactos a prevenir o mitigar	S-01: Alteración de la topografía local S-03: Cambio del uso de suelo S-04: Aumento de la erosión
Parámetros	<b>NOM-120-SEMARNAT-1997</b> Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.
Medidas	<p>a).-Planificar y diseñar el trazado de los caminos y vialidades en forma previa, minimizando la longitud a lo necesario para la tarea y seguridad de las personas y equipos.</p> <p>b).-Que la construcción o rehabilitación de caminos de acceso y vialidades no rebase el límite de 5.0 m de ancho y 150 m de largo por hectárea de proyecto.</p> <p>c).-Evitar el cruce de cursos de agua, de áreas pantanosas y vegas, así como áreas con vegetación arbórea desarrollada.</p> <p>d).-Que se cuente con las obras de drenaje necesarias para conducir el agua de lluvia hacia un dren natural durante la vida útil del proyecto.</p> <p>e).-Reducir la remoción de la cubierta vegetal, abarcando sólo la franja del trazado.</p> <p>f).-En el trazo de caminos de acceso deberá evitarse la afectación a los individuos de las especies de flora de difícil regeneración, que por sus características no puedan ser reubicados.</p>



Medidas	<p>g).-No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto.</p> <p>h).-Almacenar el material resultante de la remoción de la cubierta vegetal, para su posterior uso en la fase de abandono.</p> <p>i).-No acumular el material excedente en lugares que puedan afectar los cursos de agua, ni donde pueda estar expuesto a la erosión hídrica.</p>
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-01</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Preparación de sitio</b>
Actividades	<b>Perforación de barrenos de exploración</b>
Impactos a prevenir o mitigar	S-02: Alteración de las estructuras del suelo S-03: Cambio del uso de suelo S-04: Aumento de la erosión S-06: Contaminación de suelos
Parámetros	<b>NOM-120-SEMARNAT-1997</b> Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.
Medidas	a).-Para la exploración preliminar en cuadrícula cada 1000 mts la superficie a afectar no deberá ser mayor a 0.00768 has/barreno.  b).-Para la exploración secundaria en cuadrícula cada 100 mts la superficie a afectar no deberá ser mayor a 0.0768 has/barreno.  c).-Durante la perforación, el agua utilizada en la barrenación será decantada y reciclada.  d).-Durante la perforación sólo se utilicen grasas lubricantes y aditivos biodegradables, que los carcamos o recipientes utilizados para contener los fluidos de barrenación sean de material impermeable, con arcillas locales o en su defecto material plástico para evitar filtraciones al suelo de los lodos que se utilizan para la perforación.  e).-Durante la perforación se utilizara bentonita como agente sellador de las paredes del barreno para contener los fluidos de barrenación y mejorar la recuperación de la muestra.





Medidas	<p>f).-Al terminar de realizar la perforación del barreno y una vez obtenida la muestra y el perfil estratigráfico se deberá sellar totalmente la columna del barreno con los residuos de material, roca y sobrantes de muestras producidas por la barrenación y finalmente con concreto hidráulico a fin de minimizar la alteración de las estructuras del suelo y los patrones naturales de las corrientes subterráneas.</p> <p>g).-Durante el sellado de los barrenos se colocara una marca en la boca del mismo que identifique este hecho.</p> <p>h).-Los resultados de la exploración deberán ser informados al Coordinador de Seguimiento.</p>
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-01</b> del Programa de Vigilancia Ambiental







Proyecto

“San Patricio”

Etapa	<b>Abandono de Sitio</b>
Actividades	<b>Retiro de desechos y residuos</b>
Impactos a prevenir o mitigar	S-06: Contaminación del suelo So-10: Modificación del paisaje
Parámetros	<b>NOM-120-SEMARNAT-1997</b> Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.
Medidas	a).-Se deberá efectuar la recolección manual y el almacenamiento temporal de todos los residuos de manejo especial producto de las actividades de exploración como son:  +basura domestica +sacos vacíos de bentonita +residuos de lodos de barrenación +refacciones usadas +tambos vacíos +etc.  Se envasaran, almacenaran y enviaran a disposición final.  b).- Los residuos peligrosos generados como aceites y filtros usados, producto del mantenimiento en campo de la maquinaria y equipo; se envasaran, almacenaran y enviaran a disposición final.
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-01</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Abandono de Sitio</b>
Actividades	<b>Reforestación de área</b>
Grupo	FI-01: Supresión de cobertura vegetal So-10: Modificación del paisaje
Parámetros	<b>NOM-120-SEMARNAT-1997</b> Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.
Medidas	<p>Si como resultado de la evaluación de la exploración se determina que el área cuenta con la presencia de mantos de carbón que permitan su extracción de manera rentable, deberá delimitarse el área donde se desarrollara el proyecto de extracción de carbón mineral.</p> <p>Si como resultado de la evaluación de la exploración se determina que en algunas secciones o la totalidad del área explorada no cuentan con la presencia de mantos de carbón mineral que permitan su extracción de manera rentable, el área desmontada para efectuar los barrenos de exploración, deberá ser cubierta con el material resultante de la remoción de la cubierta vegetal, a fin de crear las condiciones propicias para la reforestación con especies nativas del sitio.</p>
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-01</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Proyecto

“San Patricio”

Etapa	<b>Abandono de Sitio</b>
Actividades	<b>Reforestación de área</b>
Grupo	FI-01: Supresión de cobertura vegetal So-10: Modificación del paisaje
Parámetros	<b>NOM-120-SEMARNAT-1997</b> Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.
Medidas	Se realizara la plantación de arbustivas de especies nativas del sitio, intercalando hasta donde sea posible cactáceas, suculentas, arbustivas menores y pasto de especies nativas en el sitio.
Responsable	Restauradora Ecológica de la Región Carbonífera, A.C.
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-01</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Abandono de Sitio</b>
Actividades	<b>Cierre de los accesos al área de exploración</b>
Impactos a prevenir o mitigar	FI-01: Supresión de cobertura vegetal So-10: Modificación del paisaje
Parámetros	No hay
Medidas	a).-Una vez concluidas las actividades de reforestación se deberá efectuar el cierre del acceso a esta área para no obstaculizar el proceso de restauración y facilitar la creación de nuevos hábitats de manera que la fauna localizada en zonas aledañas paulatinamente se reubique conforme avance el proyecto.  b).-Se deberá realizar la colocación de letreros o señalamientos alusivos a la restricción en el acceso y a las actividades de reforestación.
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-01</b> del Programa de Vigilancia Ambiental



VI.1.3.-Medidas de Prevención y Mitigación durante la Construcción y Extracción

Etapa	<b>Construcción de obras mineras</b>
Actividades	<b>Construcción o rehabilitación de caminos de acceso</b>
Impactos a prevenir o mitigar	S-01: Alteración de la topografía local S-03: Cambio del uso de suelo S-04: Aumento de la erosión
Parámetros	<b>NOM-120-SEMARNAT-1997</b> Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.
Medidas	<p>a).-Planificar y diseñar el trazado de los caminos y vialidades en forma previa, minimizando la longitud a lo necesario para la tarea y seguridad de las personas y equipos.</p> <p>b).-La construcción o rehabilitación de caminos de acceso y vialidades no debe rebasar el límite de 5.0 m de ancho y 150 m de largo por hectárea de proyecto.</p> <p>c).-Evitar el cruce de cursos de agua, de áreas pantanosas y vegas, así como áreas con vegetación arbórea desarrollada.</p> <p>d).-Se contara con las obras de drenaje necesarias para conducir el agua de lluvia hacia un dren natural durante la vida útil del proyecto.</p> <p>e).-Reducir la remoción de la cubierta vegetal, abarcando sólo la franja del trazado.</p> <p>f).-Debe evitarse la afectación a los individuos de las especies de flora de difícil regeneración, que por sus características no puedan ser reubicados.</p>



Medidas	<p>g).-No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto.</p> <p>h).-Almacenar el material resultante de la remoción de la cubierta vegetal, para su posterior uso en la fase de abandono.</p> <p>i).-No acumular el material excedente en lugares que puedan afectar los cursos de agua, ni donde pueda estar expuesto a la erosión hídrica.</p>
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02</b> , <b>LV-03</b> y <b>LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Construcción de obras mineras</b>
Actividades	<b>Delimitación de área para proyecto</b>
Impactos a prevenir o mitigar	S-03: Cambio del uso de suelo
Parámetros	No hay
Medidas	Delimitar mediante señalización con banderolas, las áreas a afectar durante las actividades de extracción de carbón mineral a fin de no impactar un área mayor que la contemplada para cada una de las etapas de operación del pozo, mina de arrastre o trajo a cielo abierto y las destinadas a los patios de almacenamiento y obras asociadas.
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02</b> , <b>LV-03</b> y <b>LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental







Etapa	<b>Construcción de obras mineras</b>
Actividades	<b>Localización, rescate y reubicación de especies en categoría de riesgo</b>
Impactos a prevenir o mitigar	FI-05: Eliminación de especies en riesgo Fa-03: Desplazamiento de especies de baja movilidad Fa-04: Eliminación o daño a especies en riesgo
Parámetros	<b>NOM-059-SEMARNAT-2001</b> 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.
Medidas	Antes de iniciar un proyecto específico, personal especializado realizara recorridos a pie por toda el área donde se pretende desarrollar el proyecto y que estará sujeta a la remoción de la vegetación, a fin de:  a).-Determinar si se localizan dentro del área del proyecto especies de flora o fauna con alguna categoría de riesgo, a fin de efectuar su relocalización o facilitar su desplazamiento hacia zonas aledañas donde no sean afectadas.  b).-Identificar y localizar especies que por su área de distribución, tamaño de sus poblaciones o movilidad, pueden poner en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, a fin de efectuar su relocalización o bien facilitar el desplazamiento de especies de baja o mediana movilidad, hacia zonas aledañas donde los efectos del ruido o de la remoción de la vegetación no sean perceptibles.





Medidas	c).-Identificar y localizar todas las cactáceas que se encuentren en el predio para efectuar su rescate, traslado y trasplante en áreas aledañas que no serán afectadas durante el proyecto y que posean suelos con características similares al sitio de donde provienen, previniendo a todo el personal de que pueden incurrir en un delito si efectúan la colecta de cactáceas con fines personales o de lucro.
Responsable	Restauradora Ecológica de la Región Carbonífera, A.C.
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02</b> , <b>LV-03</b> y <b>LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Construcción de obras mineras</b>
Actividades	<b>Remoción de vegetación y suelo vegetal Preparación de composta</b>
Impactos a prevenir o mitigar	S-03: Cambio del uso de suelo S-04: Aumento de la erosión
Parámetros	<b>NOM-120-SEMARNAT-1997</b> Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.
Medidas	a).-Recuperar el suelo vegetal, que es el material que se encuentra incluido entre los 0 cm (cero centímetros) y 30 cm (treinta centímetros) de profundidad a partir de la superficie y que se define como el conjunto de cuerpos naturales originados a partir de materiales minerales y orgánicos que contienen materia viva y que pueden soportar vegetación en forma natural. La profundidad del material que se extraiga dependerá de la disponibilidad del mismo y de las acciones contempladas en la restauración.  b).-Al remover la capa superficial del suelo vegetal mediante raspado con pala mecánica o motoconformadora, no utilizar la quema de maleza ni el uso de herbicidas o productos químicos como método de deshierbe del área del proyecto, sino que la vegetación removida se trozara y mezclara junto al suelo vegetal almacenado para la formación de una composta que facilite la integración de estos elementos al suelo y propicie las actividades de reforestación.  c).-El almacenamiento se realizara en sitios donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruirá cauces naturales o similares y que no afectará innecesariamente a la vegetación.





Medidas	d).-La vegetación ribereña de los márgenes de arroyos intermitentes deberá ser conservada, respetando su distribución natural, cuando presente signos de deterioro, su recuperación se efectuara mediante reforestación con especies nativas y manejo de suelo para lograr su estabilidad.
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02, LV-03 y LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental



Etapa	<b>Construcción de obras mineras</b>
Actividades	<b>Preparación de patio de maniobras</b>
Impactos a prevenir o mitigar	S-01: Alteración de la topografía local S-04: Aumento de la erosión So-10: Modificación del paisaje
Parámetros	<p>1.-<b>NOM-120-SEMARNAT-1997</b> Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.</p> <p>2.-Superficie a afectar hasta 0.25 hectáreas por pozo</p> <p>3.-Superficie a afectar hasta 0.50 hectáreas por mina subterránea</p> <p>4.-Superficie a afectar hasta 7.20 hectáreas por hectárea del primer corte de caja.</p>
Medidas	<p>a).-Se considerara como superficie a afectar la destinada para la construcción del pozo vertical, las instalaciones provisionales y patios de maniobras.</p> <p>b).-Se considerara como superficie a afectar la destinada para la construcción del tiro inclinado, las instalaciones provisionales y patios de maniobras.</p> <p>c).-Se considerara como superficie a afectar la destinada para la construcción de rampas de acceso, cortes de caja, terreros de material estéril, las instalaciones provisionales y patios de maniobras.</p> <p>d).-El patio de maniobras deberá estar completamente nivelado para seguridad durante las maniobras de carga del carbón a los trailers.</p>



Medidas	<p>e).-No deberá establecerse sobre cursos de agua, sobre áreas pantanosas y vegas, así como en áreas con vegetación arbórea desarrollada.</p> <p>f).-Deberá contar con las obras de drenaje necesarias para conducir el agua de lluvia hacia un dren natural a fin de ser transitable durante todo tipo de condiciones climatológicas.</p> <p>g).-A fin de no alterar la percepción de la visibilidad, se evitara que la altura de las instalaciones provisionales sobrepase la cota altitudinal del entorno, para que así no destaquen sobre la línea del horizonte.</p>
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02, LV-03 y LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Construcción de obras mineras</b>
Actividades	<b>Construcción de rampa de acceso</b> <b>Construcción de corte de caja</b>
Impactos a prevenir o mitigar	S-01: Alteración de la topografía local S-02: Alteración de las estructuras del suelo S-04: Aumento de la erosión S-05: Desestabilización de taludes Ag.01: Alteración de los patrones naturales de corrientes superficiales
Parámetros	No hay
Medidas	a).-Se deberá planificar cuidadosamente la selección del área destinada para la construcción de la rampa y los cortes de caja a fin de que no se establezcan sobre cauces naturales de agua, sobre áreas pantanosas o vegas.  b).-La selección del sitio deberá considerar preferentemente sitios que hayan sido perturbados por las actividades realizadas en épocas anteriores.  c).-Se deberá planificar y diseñar el trazado la rampa ya que aunque tendrá una longitud variable dependiendo de la profundidad a alcanzar, deberá mantener una pendiente máxima de 7.5 %.  d).-Para minimizar la superficie afectable se buscara construir rampas internas para alcanzar la profundidad requerida.  e).-Dependiendo del tipo de estructuras suprayacentes al manto de carbón se deberá planificar y diseñar el trazado del corte de caja, con la máxima pendiente en sus taludes que garantice la seguridad de los equipos que laboren en su interior y minimicen los riesgos de desestabilizar las paredes y frente.







Medidas	f).-Los drenajes naturales interceptados por los cortes deberán ser canalizados mediante estructuras escalonadas con el fin de proteger el talud y evitar erosión e inestabilidad del mismo.
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Construcción de obras mineras</b>
Actividades	<b>Almacenamiento de material estéril en pozo vertical</b> <b>Almacenamiento de material estéril en mina subterránea</b> <b>Almacenamiento de material estéril en terrero</b>
Impactos a prevenir o mitigar	S-01: Alteración de la topografía local S-04: Aumento de la erosión S-05: Desestabilización de taludes S-06: Contaminación de suelos Ag.01: Alteración de los patrones naturales de corrientes superficiales
Parámetros	1.-Superficie máxima a afectar 2.20 m <sup>2</sup> / mt lineal de tiro vertical.  2.-Superficie máxima a afectar 3.625 m <sup>2</sup> / mt lineal de tiro inclinado.  3.-Tabla <b>T-11</b> : Superficie y Volumen de terrero de tajos.
Medidas	a).-La construcción del terrero implica la modificación de la condiona natural de una determinada superficie que será utilizada para el almacenamiento de todo el material estéril del pozo, mina subterránea o el que no puede ser utilizado en el relleno del tajo.  b).-La selección del sitio deberá considerar de ser posible, sitios que hayan sido perturbados por las actividades realizadas en épocas anteriores.  c).-El almacenamiento de material estéril no deberá establecerse sobre cursos de agua, sobre áreas pantanosas y vegas, así como en áreas con vegetación arbórea desarrollada.  d).-El almacenamiento de material estéril, se realizara en sitios donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial, por crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruirá cauces naturales o similares y que no afectará innecesariamente a la vegetación.





<p>Medidas</p>	<p>e).-A fin de minimizar la superficie a afectar, la altura mínima de almacenamiento del material estéril en pozos y minas subterráneas, será de 2 mts.</p> <p>f).-A fin de no alterar la percepción de la visibilidad, se evitara que la altura del almacenamiento sobrepase la cota altitudinal del entorno, para que así no destaquen sobre la línea del horizonte.</p> <p>g).-El material estéril producto del primer corte de caja del tajo hasta la extracción del ultimo manto de carbón, será almacenado en el terrero, considerando una afectación máxima de 7.20 has/ha de corte, incluyendo la superficie destinada para los cortes de caja, las instalaciones provisionales y patios de maniobra.</p> <p>h).-El material estéril producto del primer corte de caja del tajo hasta la extracción del último manto de carbón, será almacenado en el área dispuesta para el terrero.</p> <p>i).-El hueco formado por el material inerte extraído en el primer corte de caja o primer sección del tajo, será rellenado parcialmente, utilizando primeramente el material estéril extraído de la siguiente sección y así sucesivamente y donde solamente el material estéril excedente sea almacenado en el terrero.</p> <p>j).-El área afectada por el almacenamiento del material estéril de los siguientes corte de caja deberá disminuir gradualmente conforme, el hueco formado por el material inerte extraído en el primer corte de caja, es rellenado utilizando el material estéril extraído de la siguiente sección y así sucesivamente y donde solamente el material estéril excedente es almacenado en el terrero conforme a la tabla “Área de afectación en tajos”</p> <p>k).-El talud formado en la cara exterior del terrero tendrá como pendiente máxima el ángulo de reposo del material al ser descargado por los camiones fuera de carretera desde lo alto de la terraza superior.</p>
----------------	---





Medidas	i).-El camino de acceso a la parte mas alta del terrero deberá tener una pendiente máxima del 7.5%
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02</b> , <b>LV-03</b> y <b>LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Construcción de obras mineras</b>
Actividades	<b>Control del paisaje</b>
Impactos a prevenir o mitigar	So-10: Modificación del paisaje
Parámetros	No hay
Medidas	<p>a).-A fin de no alterar la percepción de la visibilidad, se planificara la altura de los terreros a fin de que no sobrepasen la cota altitudinal del entorno, para que así no destaque en la línea del horizonte, ya que el ojo percibe más las dimensiones verticales que las horizontales, y que impactará menos una masa alargada y de poca altura que otra estrecha y alta.</p> <p>b).-A fin de no alterar sensiblemente la percepción de la calidad paisajística de los terrenos con relieve ondulado o abrupto; se planificara para que en los terreros que ahí se construyan, su desarrollo se apoye en las laderas o bien se reproduzcan en lo posible las pendientes, formas y líneas naturales del terreno circundante, ya que la distribución del material sobre una ladera en pendiente hace que en la parte más alejada del espectador se aprecie una menor masa aparente, disminuyendo su efecto visual.</p> <p>c).-A fin de no alterar sensiblemente la percepción de la fragilidad visual en los sitios donde se pretenda desarrollar un proyecto específico se evitaran las formas troncocónicas en los terreros e instalaciones provisionales ya que denotan artificialidad y por otra parte se buscara identificar los rasgos característicos del entorno para reproducir en los terreros e instalaciones provisionales la forma natural de las estructuras geomorfológicas y alcanzar la máxima integración.</p>





Medidas	<p>d).-A fin de no alterar sensiblemente la percepción de la fragilidad visual en los sitios donde se pretenda desarrollar un proyecto específico se evitara que en los terreros queden expuestas las formaciones litológicas con colores fuertes y llamativos como las arcillas superficiales y muchas veces calcinadas por los derrames de lava, las cuales intensifican y agravan las sensaciones ópticas de los observadores, al contrastar con el colorido suave por efecto de la intemperización de los suelos y la vistosidad natural de la vegetación.</p> <p>e).-A fin de no alterar la percepción de la visibilidad, se evitara que la altura de las instalaciones provisionales sobrepase la cota altitudinal del entorno, para que así no se destaquen sobre la línea del horizonte.</p>
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02</b> , <b>LV-03</b> y <b>LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Operación y Mantenimiento</b>
Actividades	<b>Control del nivel freático</b>
Impactos a prevenir o mitigar	Ag.02: Alteración de los patrones naturales de corrientes subterráneas Ag-03: Modificación del nivel freático
Parámetros	<b>NOM-014-CNA-2003:</b> Requisitos para la recarga artificial de acuíferos.
Medidas	<p>Ante la presencia de un manto freático, se requiere extraer previamente el agua del acuífero, mediante un sistema de canaletas interiores, cárcamos y bombas de achique que captan el flujo del agua subterránea, tanto aguas arriba como aguas debajo del corte activo, para elevarla hasta un sitio del terreno natural y conducirla a un punto de infiltración por re-inyección.</p> <p>La información recabada en la etapa de exploración servirá para identificar la presencia o no de un acuífero y sus dimensiones en términos de espesor del conglomerado o estructura no consolidada.</p> <p>La elección del método o combinación de métodos de re-inyección apropiados será específica para cada sitio de explotación, tomado en cuenta las siguientes consideraciones:</p> <p>a).-Canales de absorción.</p> <p>La construcción de los canales de absorción se realizará en el caso de que la formación del acuífero sea próxima o de profundidad intermedia a la superficie del terreno natural para aprovechar su permeabilidad, siguiendo la topografía del terreno, de forma rectilínea donde la infiltración se producirá tanto en el fondo como en las paredes laterales. Su longitud y ancho será acorde al volumen agua de drenaje de la explotación.</p>







<p>Medidas</p>	<p>b).-Pozos de re-inyección.</p> <p>El pozo de re-inyección es una estructura de perforación a través de los estratos geológicos hasta conectar el piso de la presa y/o canales de absorción con el estrato geológico que contiene el acuífero (Conglomerado), dicha perforación en su equipamiento cuenta con un tubo ranurado que descarga en el acuífero afectado, con un exceso de longitud como trampa de sedimentos.</p> <p>c).-Canales de absorción / pozos de re-inyección.</p> <p>La combinación de los canales de absorción con pozos de re-inyección puede aplicarse cuando el gasto del agua de achique del tajo activo, rebase la capacidad de almacenamiento de los canales de absorción y su longitud no pueda proyectarse más allá de los límites de la concesión de explotación minera.</p> <p>d).-Presa de infiltración.</p> <p>La presa de infiltración es una estructura que forma una pequeña cuenca de retención temporal de agua, parte de la cual es infiltrada al subsuelo o mediante pozos de re-inyección conectados a la presa.</p> <p>e).-Cualquier proyecto de re-inyección de agua seleccionado, deberá contar con un cárcamo de decantación, con el fin de evitar problemas de colmatación debido a los sólidos en suspensión que llevaría el agua que se recarga</p> <p>f).-Del conjunto de barrenos, se elegirá uno de ellos localizado aguas abajo del área de explotación minera y fuera de los límites de la misma, a fin de construir de forma aledaña en ese sitio la presa de absorción para la re-inyección del agua de laboreo, la distancia de la ubicación de la presa absorción estará en función del gasto de achique estimado.</p>
----------------	--





Medidas	<p>g).-En los pozos de re-inyección, éste deberá sobrepasar en un 10 por ciento la profundidad del piso del estrato del acuífero. La re-perforación del pozo debe ser realizada una vez que se haya instalado el tubo de boca o de protección sanitaria, previamente cementado.</p> <p>h).-El diámetro de éste deberá ser tal que exista como mínimo un espacio anular de 2" entre la pared del tubo y el diámetro de perforación.</p> <p>i).-El tubo de boca o tubo guía, se debe instalar en los primeros metros de la perforación que comprende la estructura consolidada.</p> <p>j).-El tubo de descarga debe estar ranurado o perforado pudiéndose utilizar ademe ranurado de PVC, del cual existe en forma comercial, en longitudes de 5 y 10 pies; diámetros de 4, 6, 8 y 10 pulgadas, y con abertura de ranura de .5 mm.</p> <p>k).-Todas estas actividades conforme al Procedimiento de Recarga Artificial que se localiza en el Anexo “B”</p>
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Operación y Mantenimiento</b>
Actividades	<b>Manejo de Residuos Peligrosos</b>
Impactos a prevenir o mitigar	S-06: Contaminación del suelo So-10: Modificación del paisaje
Parámetros	1.-Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.  2.- <b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b> Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
Medidas	a).-Establecer un programa de orden y limpieza a fin de que todas las áreas se mantengan ordenadas y libres de elementos susceptibles de generar contaminación como residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, que generan una imagen negativa del área.  b).-Establecer un Programa de Capacitación respecto de: <ul style="list-style-type: none"><li>+Manejo de materiales y residuos peligrosos.</li><li>+Manejo de residuos de manejo especial.</li><li>+Remediación de suelos contaminados.</li></ul> c).-Efectuar la recolección de los siguientes residuos peligrosos, al momento de su generación: <ul style="list-style-type: none"><li>-Aceites gastados.</li><li>-Sólidos impregnados con aceite usado: filtros, cartón impregnado, madera impregnada, trapos o estopa impregnada, mangueras impregnadas, guantes impregnados.</li><li>-Recipientes vacíos que contuvieron materiales o residuos peligrosos.</li></ul>





Medidas	<p>-Tierra impregnada con aceite.</p> <p>-Acumuladores usados.</p> <p>-Ácidos y solventes gastados</p> <p>d).-Los residuos peligrosos generados se envasaran en los contenedores o recipientes (tambos de 200 lts) que cuenten con señalamientos claramente visibles respecto del tipo de residuo a envasar en cada uno de ellos.</p> <p>e).-Las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo se realizaran adoptando las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por aceites, grasas, combustibles o similares, los residuos generados no deberán dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que se efectuara su recolección y almacenamiento en recipientes cerrados que reúnan las condiciones de seguridad para que no existan fugas durante su transporte y disposición final.</p> <p>f).-Los residuos peligrosos serán enviados para su reciclamiento, tratamiento o disposición final a través de un prestador de servicio autorizado, verificando que se obtenga el manifiesto de entrega, transporte y disposición de los residuos peligrosos.</p>
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02, LV-03 y LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Operación y Mantenimiento</b>
Actividades	<b>Remediación de Suelos Contaminados</b>
Impactos a prevenir o mitigar	S-06: Contaminación del suelo So-08: Modificación del paisaje
Parámetros	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
Medidas	<p>a).-En las áreas donde se detecten suelos contaminados se efectuara la remediación del suelo mediante las siguientes actividades.</p> <p>b).-Se realizara la identificación, señalización cuantificación de las áreas contaminadas determinando el tipo de contaminante.</p> <p>c).-De manera manual y utilizando pico y pala se realizara al retiro de material y suelo contaminado, el cual es envasado en recipientes metálicos de 200 lts. E identificándolos para su posterior almacenamiento temporal.</p> <p>d).-Al terminar de retirar el material o suelo contaminado, se rellenara el área con material de préstamo de banco con características similares.</p> <p>e).-Los recipientes conteniendo el suelo contaminado se enviaran a disposición final a través de una empresa autorizada para la prestación de dicho servicio.</p> <p>f).-Entregado el material impregnado, se deberá solicitar al prestador de servicio la entrega del manifiesto de entrega, transporte y disposición de los residuos peligrosos.</p>
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02, LV-03 y LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Operación y Mantenimiento</b>
Actividades	<b>Manejo de Residuos de Manejo Especial</b>
Impactos a prevenir o mitigar	<b>S-06:</b> Contaminación del suelo <b>So-08:</b> Modificación del paisaje
Parámetros	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
Medidas	a).-Efectuar la recolección y el almacenamiento temporal de todos los residuos de manejo especial producto de las actividades de extracción de carbón mineral como son:  -Partes metálicas inservibles -Neumáticos, bandas y mangueras usadas. -Recipientes, embalajes, envolturas -Madera papel y cartón. -Restos de concreto y blocks -Palas, carretillas, tubería, etc  b).-Los residuos de manejo especial que por su tamaño puedan ser envasados en contenedores o recipientes (tambos de 200 lts) deberán contener señalamientos claramente visibles respecto del tipo de residuo a envasar en cada uno de ellos, todos se almacenara temporalmente en lugares aislados para su posterior reciclamiento, tratamiento o disposición final.
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02</b> , <b>LV-03</b> y <b>LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental



VI.1.4.-Medidas de Prevención y Mitigación durante el Abandono de Sitio

Etapa	<b>Abandono de Sitio</b>
Actividades	<b>Retiro de instalaciones provisionales</b>
Impactos a prevenir o mitigar	S-06: Contaminación de suelos So-10: Modificación del paisaje
Parámetros	No hay
Medidas	<p>a).-Se realizara el retiro completo de todas las líneas de drenajes de aguas y sistema de re-inyección.</p> <p>b).-Se realizara el retiro completo de todas las líneas de aire comprimido.</p> <p>c).-Se realizara el retiro de todos los compresores.</p> <p>d).-Se realizara el retiro completo de todas las instalaciones del comedor.</p> <p>e).-Se realizara el retiro completo de todas las instalaciones sanitarias.</p> <p>f).-Se realizara el retiro del castillo o tiple y malacate así como de todos sus equipos auxiliares.</p> <p>g).-Se realizara el retiro completo de todos los almacenes y talleres.</p>
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02, LV-03 y LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Abandono de Sitio</b>
Actividades	<b>Relleno de tiro vertical</b> <b>Relleno de tiro inclinado</b> <b>Relleno de tiro de ventilación</b>
Impactos a prevenir o mitigar	S-02: Alteración de las estructuras del suelo S-05: Desestabilización de taludes
Parámetros	No Hay
Medidas	a).-Los marcos de madera utilizados como ademes en el interior del pozo o mina de arrastre no deberán ser retirados durante la extracción de carbón en la fase de desborde.  b).-Se deberán rellenar y compactar hasta la superficie los huecos formados por el tiro vertical o inclinado y los tiros de ventilación, utilizando primeramente el material resultante de la escarificación de las áreas contaminadas con carbón y hueso, luego con los volúmenes de hueso almacenados temporalmente y finalmente con el material inerte extraído durante la construcción del mismo, de tal manera que sean tapados hasta la superficie.
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02</b> y <b>LV-03</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Abandono de Sitio</b>
Actividades	<b>Reforestación de terreros</b>
Impactos a prevenir o mitigar	S-03: Cambio de uso de suelo FI-01: Supresión de cobertura vegetal Fa-01: Alteración de hábitats So-10: Modificación del paisaje
Parámetros	No hay
Medidas	<p>a).-Cuando durante el almacenamiento de material estéril se llegue a la cota máxima establecida, se verterán viajes de composta o suelo vegetal a todo lo largo del perfil a fin de que por chorreo se cubran los taludes con suelo vegetal.</p> <p>b).-Posteriormente la cima del terrero se cubrirá con una capa de viajes de material estéril alternados con viajes de composta o suelo vegetal a fin de favorecer la creación de condiciones adecuadas para iniciar el proceso de reforestación, mediante la plantación de especies de arbustivas nativas del sitio.</p> <p>c).-A partir de la cima del terrero, en las rampas de acceso al terrero y al foso del tajo, con el apoyo de la maquinaria se construirá un sistema de retenidas a nivel para la captación de las aguas pluviales, impidiendo que corran cuesta abajo, facilitando su incorporación al terrero y minimizando la erosión, al tiempo que mantienen las condiciones de humedad necesarias para propiciar la reforestación.</p> <p>d).-Las áreas rellenadas de los cortes de caja del tajo anteriores, serán cubiertas con una capa de composta o suelo vegetal a fin de crear las condiciones propicias para la reforestación con especies nativas del sitio.</p>
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Abandono de Sitio</b>
Actividades	<b>Reforestación de terreros</b>
Impactos a prevenir o mitigar	S-03: Cambio de uso de suelo FI-01: Supresión de cobertura vegetal Fa-01: Alteración de hábitats So-10: Modificación del paisaje
Parámetros	No hay
Medidas	a).-En las paredes o taludes donde se chorreo el suelo vegetal, se construirán de manera manual terrazas económicas para la siembra o plantación de especies arbustivas nativas del sitio y que sirvan de percha y protección a la fauna que posteriormente se establezca.  b).-La reforestación se realizara mediante la plantación de arbustivas de especies nativas del sitio, se realizara en cuadrícula de 20 x 20 mts intercalando hasta donde sea posible cactáceas, suculentas, arbustivas menores y pasto de especies nativas en el sitio.  c).-En las áreas que las condiciones lo permitan propiciar la introducción de especies vegetales que suelen favorecer el enriquecimiento de los niveles de nitrógeno en el suelo, como es el caso del sembrado de gramíneas (pastos) que confieren al sitio un aspecto atractivo.
Responsable	Restauradora Ecológica de la Región Carbonífera, A.C.
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b><i>Abandono de Sitio</i></b>
Actividades	<b><i>Reforestación de patio de maniobras</i></b>
Impactos a prevenir o mitigar	S-03: Cambio de uso de suelo FI-01: Supresión de cobertura vegetal Fa-01: Alteración de hábitats So-10: Modificación del paisaje
Parámetros	No hay
Medidas	El patio de maniobras será cubierto con una capa de suelo vegetal o composta a fin de crear las condiciones propicias para la reforestación con especies nativas del sitio.
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02</b> , <b>LV-03</b> y <b>LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Abandono de Sitio</b>
Actividades	<b>Reforestación de patio de maniobras</b>
Impactos a prevenir o mitigar	S-03: Cambio de uso de suelo FI-01: Supresión de cobertura vegetal Fa-01: Alteración de hábitats So-10: Modificación del paisaje
Parámetros	No hay
Medidas	a).-Con la ayuda de un tractor agrícola o motoconformadora se realizara el subsoleo de los suelos contaminados con carbón y hueso en el patio de maniobras y hasta donde sea posible en caminos y vialidades, a fin de eliminar los niveles de compactación y ventilar la capa de suelo vegetal subyacente, facilitando el proceso de humidificación y posterior reforestación.  b).-Se efectuara la plantación de arbustivas de especies nativas del sitio, en cuadrícula de 20 x 20 mts que al desarrollarse permitan ser la percha y protección de la fauna que se establezca gradualmente, intercalando hasta donde sea posible cactáceas, suculentas, arbustivas menores y pasto de especies nativas.  c).-En las áreas que las condiciones lo permitan propiciar la introducción de especies vegetales que suelen favorecer el enriquecimiento de los niveles de nitrógeno en el suelo, como es el caso del sembrado de gramíneas (pastos) que confieren al sitio un aspecto atractivo.
Responsable	Restauradora Ecológica de la Región Carbonífera, A.C.
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02, LV-03 y LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Abandono de Sitio</b>
Actividades	<b>Control de taludes</b>
Impactos a prevenir o mitigar	S-05: Desestabilización de taludes
Parámetros	No Hay
Medidas	<p>a).-Cuando las secciones superiores de la columna estratigráfica de las rocas expuestas en el reliz o talud de la frente de la ultima sección del tajo este conformada por conglomerados o aluvión, se suavizara y estabilizara el reliz o talud de la frente mediante el uso de maquinaria y equipo o bien detonando una línea de barrenos que permita minimizar los riesgo de agrietamientos y deslizamientos por erosión o intemperización.</p> <p>b).-Cuando las secciones superiores de la columna estratigráfica de las rocas expuestas en el reliz o talud de la frente de la última sección del tajo presente características de material consolidado sin riesgos de agrietamientos por erosión o intemperización (como es el caso de las áreas donde afloran el basalto o las calizas) se instalara una cerca perimetral de alambre de 3 hilos con posta metálica cada 5 mts y refuerzo ahogado en concreto cada 25 mts que impida el libre acceso al foso del tajo.</p> <p>c).-En la rampa de acceso al interior del foso de la ultima sección del tajo, se construya un sistema de retenidas a nivel.</p>
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Abandono de Sitio</b>
Actividades	<b>Cierre de los accesos</b>
Impactos a prevenir o mitigar	FI-01: Supresión de cobertura vegetal Fa-01: Alteración de hábitats So-10: Modificación del paisaje
Parámetros	No hay
Medidas	a).-Una vez concluidas las actividades de reforestación y para no obstaculizar el proceso de restauración y facilitar la creación de nuevos hábitats de manera que la fauna localizada en zonas aledañas paulatinamente se reubique, se efectuara el cierre del acceso.  b).-Con la finalidad de minimizar el riesgo para personas y animales y evitar la disposición clandestina de residuos y desechos, se efectuara el cierre del acceso.  c).-Se deberá realizar la colocación de letreros o señalamientos alusivos a la restricción en el acceso y a las actividades de reforestación.  d).-Queda prohibida la realización de actividades acuícolas en los cuerpos de agua ubicados dentro de los tajos.
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02, LV-03 y LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental







## VI.2.-Medidas de Prevención y Mitigación en todas las etapas

### VI.2.1.-Medidas de Prevención y Mitigación Generales

Etapa	<b><i>Todas las etapas</i></b>
Actividades	<b><i>Programa de mantenimiento preventivo y correctivo</i></b>
Impactos a prevenir o mitigar	Ai-01: Generación de gases
Parámetros	No hay
Medidas	a).-Aplicar un <i>Programa de mantenimiento mecánico preventivo y correctivo</i> , a fin de minimizar la emisión de gases producto de la combustión de hidrocarburos como gasolina y diesel en todos los equipos utilizados en las actividades de exploración y extracción de carbón y que los equipos operen dentro de los límites permisibles de emisión de gases para fuentes móviles.  b).-Instalar mofles silenciadores y amortiguadores a fin de minimizar la emisión de ruido en todos los equipos utilizados de manera continua.
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02, LV-03 y LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b><i>Todas las etapas</i></b>
Actividades	<b><i>Monitoreo de los niveles de ruido</i></b>
Impactos a prevenir o mitigar	Ai-06: Generación de Ruido
Parámetros	<b>NOM-081-SEMARNAT-1994</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.  <b>NOM-011-STPS-2001</b> Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
Medidas	a).-Aplicar en cada proyecto específico un <i>Programa de monitoreo de los niveles de ruido</i> , para determinar los puntos donde se rebasan los límites máximos permisibles.  b).-Utilizar el equipo de protección personal auditiva en las actividades donde se determine que se rebasan los límites máximos permisibles.  c).-Instalación de compresores y generadores en sitios alejados de la zona de trabajo, ya que si no se puede mitigar el nivel de ruido en la fuente, es necesario aumentar la distancia entre el receptor y la fuente.  d).-De ser necesario establecer programas de rotación de personal en los puntos de operación con altos niveles de ruido, ya que aunque se puede tolerar la exposición a niveles superiores de ruido durante períodos inferiores a ocho horas de exposición, los obreros no deben estar expuestos a niveles de ruido superiores a 95 dB durante más de cuatro horas al día, por lo que se les debe facilitar protección de los oídos cuando estén expuestos a ese nivel y deben rotar, saliendo de las zonas de ruido, al cabo de cuatro horas de trabajo continuo.
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02, LV-03 y LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<i>Todas las etapas</i>
Actividades	<i>Programa de riego de caminos y vialidades</i>
Impactos a prevenir o mitigar	Ai-02: Generación de PST y Polvos fugitivos FI-05: Obstrucción del proceso de fotosíntesis
Parámetros	No Hay
Medidas	a).-Aplicar un <i>Programa de Riego</i> , a fin de minimizar los efectos de la polución en patios, caminos y vialidades.  b).-Establecer limites máximos de velocidad, a fin de que los vehículos circulen a bajas velocidades.
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02</b> , <b>LV-03</b> y <b>LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





### **VI.2.2.-Medidas de Prevención y Mitigación Generales para asegurar la integridad y funcionalidad de los corredores biológicos**

La delimitación, caracterización y establecimiento de corredores biológicos en el área del proyecto servirá para que no obstante la presencia de zonas agrícolas, urbanas y de desarrollo de la actividad minera en áreas aledañas; las áreas en buen estado de conservación que existen, puedan conservarse interconectadas y se mantenga la continuidad de las poblaciones y los procesos biológicos.

Las medidas para lograr la integridad de éstos corredores biológicos en general están enunciadas en las medidas de prevención y mitigación propuestas y que en términos generales son para:

- a).-Evitar afectar superficies con cubierta vegetal natural mayores a las estrictamente necesarias.
- b).-Evitar la contaminación de los ecosistemas y alteración de las cadenas tróficas con el uso de productos químicos en los trabajos de desmonte, adecuados programas e instalaciones para el mantenimiento de maquinaria y equipo; en este punto es imprescindible un estricto control para la disposición adecuada de los residuos peligrosos y de manejo especial.
- c).-No incrementar los riesgos de incendios forestales, al prohibir el uso del fuego en actividades de desmonte.
- d).-Evitar la alteración de los patrones naturales de drenaje.
- e).-Realizar el rescate de especies de flora y fauna en categoría de riesgo.
- f).-La restauración de todas las áreas previo a su abandono, estableciendo una cubierta vegetal adecuada con especies nativas para cumplir funciones, sino completas al menos parciales, como hábitat (alimentación, abrigo y refugio), a la par de cumplir con la restauración de las funciones hidrológicas y paisajísticas.





Etapa	<b>Preparación de Sitio</b>
Actividades	<b>Rehabilitación y construcción de accesos</b> <b>Perforación de barrenos de exploración</b> <b>Delimitación área del proyecto</b> <b>Identificación y rescate de especies en riesgo</b> <b>Relocalización de especies en riesgo</b> <b>Remoción de vegetación y suelo vegetal</b> <b>Preparación de composta</b>
Impactos a prevenir o mitigar	Asegurar la integralidad y funcionalidad de los corredores biológicos
Parámetros	No Hay
Medidas	a).-Evitar el cruce de cursos de agua, de áreas pantanosas y vegas, así como áreas con vegetación arbórea desarrollada.  b).-Reducir la remoción de la cubierta vegetal, abarcando sólo la franja del trazado.  c).-En el trazo de caminos de acceso deberá evitarse la afectación a los individuos de las especies de flora de difícil regeneración, que por sus características no puedan ser reubicados.  d).-No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto.  e).-No acumular el material excedente en lugares que puedan afectar los cursos de agua, ni donde pueda estar expuesto a la erosión hídrica.  f).-Para la exploración preliminar en cuadrícula cada 1000 mts la superficie a afectar no deberá ser mayor a 0.00768 has/barreno.





<p>Medidas</p>	<p>g).-Para la exploración secundaria en cuadrícula cada 100 mts la superficie a afectar no deberá ser mayor a 0.0768 has/barreno.</p> <p>h).-Delimitar mediante señalización con banderolas, las áreas a afectar durante las actividades de extracción de carbón mineral a fin de no impactar un área mayor que la contemplada para cada una de las etapas de operación del pozo, mina de arrastre o tajo y las destinadas a los patios de almacenamiento y obras asociadas.</p> <p>i).-Determinar si se localizan dentro del área del proyecto especies de flora o fauna con alguna categoría de riesgo, a fin de efectuar su relocalización o facilitar su desplazamiento hacia zonas aledañas donde no sean afectadas.</p> <p>j).-Identificar y localizar especies que por su área de distribución, tamaño de sus poblaciones o movilidad, pueden poner en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, a fin de efectuar su relocalización o bien facilitar el desplazamiento de especies de baja o mediana movilidad, hacia zonas aledañas donde los efectos del ruido o de la remoción de la vegetación no sean perceptibles.</p> <p>k).-Identificar y localizar todas las cactáceas que se encuentren en el predio para efectuar su rescate, traslado y trasplante en áreas aledañas que no serán afectadas durante el proyecto y que posean suelos con características similares al sitio de donde provienen, previniendo a todo el personal de que pueden incurrir en un delito si efectúan la colecta de cactáceas con fines personales o de lucro.</p>
----------------	--





Proyecto

“San Patricio”

Medidas	<p>l).-Recuperar el suelo vegetal, que es el material que se encuentra incluido entre los 0 cm (cero centímetros) y 30 cm (treinta centímetros) de profundidad a partir de la superficie y que se define como el conjunto de cuerpos naturales originados a partir de materiales minerales y orgánicos que contienen materia viva y que pueden soportar vegetación en forma natural. La profundidad del material que se extraiga dependerá de la disponibilidad del mismo y de las acciones contempladas en la restauración.</p> <p>m).-Al remover la capa superficial del suelo vegetal mediante raspado con pala mecánica o motoconformadora, no utilizar la quema de maleza ni el uso de herbicidas o productos químicos como método de deshierbe del área del proyecto, sino que la vegetación removida se trozara y mezclara junto al suelo vegetal almacenado para la formación de una composta que facilite la integración de estos elementos al suelo y propicie las actividades de reforestación.</p> <p>n).-La vegetación de arroyos intermitentes deberá ser conservada, por lo cual se evitará el cruce de agua, así como el desarrollo de proyectos mineros cercano a estos sitios; cuando se observe algún tipo de deterioro esta vegetación, se efectuara su recuperación mediante la reforestación con especies nativas de tales sitios y el manejo del suelo para lograr su estabilidad.</p>
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02</b> , <b>LV-03</b> y <b>LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental







Etapa	<b>Operación y Mantenimiento</b>
Actividades	<b>Manejo de Residuos</b> <b>Remediación de Suelos Contaminados</b> <b>Manejo de Residuos de Manejo Especial</b>
Impactos a prevenir o mitigar	Asegurar la integralidad y funcionalidad de los corredores biológicos
Parámetros	1.-Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.  2.-Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.  3.- <b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b> Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
Medidas	a).-Establecer un programa de orden y limpieza a fin de que todas las áreas se mantengan ordenadas y libres de elementos susceptibles de generar contaminación como residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, que generan una imagen negativa del área.  b).-Establecer un Programa de Capacitación respecto de: <ul style="list-style-type: none"><li>+Manejo de materiales y residuos peligrosos.</li><li>+Manejo de residuos de manejo especial.</li><li>+Remediación de suelos contaminados.</li></ul> c).-Efectuar la recolección de los siguientes residuos peligrosos, al momento de su generación: <ul style="list-style-type: none"><li>-Aceites gastados.</li><li>-Recipientes vacíos que contuvieron materiales o residuos peligrosos.</li><li>-Tierra impregnada con aceite.</li></ul>





Proyecto

“San Patricio”

<p>Medidas</p>	<p>-Sólidos impregnados con aceite usado: filtros, cartón impregnado, madera impregnada, trapos o estopa impregnada, mangueras impregnadas, guantes impregnados. -Ácidos y solventes gastados</p> <p>d).-Los residuos peligrosos generados se envasaran en los contenedores o recipientes (tambos de 200 lts) que cuenten con señalamientos claramente visibles respecto del tipo de residuo a envasar en cada uno de ellos.</p> <p>e).-Las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo se realizaran adoptando las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por aceites, grasas, combustibles o similares, los residuos generados no deberán dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que se efectuara su recolección y almacenamiento en recipientes cerrados que reúnan las condiciones de seguridad para que no existan fugas durante su transporte y disposición final.</p> <p>f).-Los residuos peligrosos serán enviados para su reciclamiento, tratamiento o disposición final a través de un prestador de servicio autorizado, verificando que se obtenga el manifiesto de entrega, transporte y disposición de los residuos peligrosos.</p> <p>g).-En las áreas donde se detecten suelos contaminados se efectuara la remediación del suelo mediante las siguientes actividades.</p> <p>h).-Se realizara la identificación, señalización cuantificación de las áreas contaminadas determinando el tipo de contaminante.</p> <p>i).-De manera manual y utilizando pico y pala se realizara al retiro de material y suelo contaminado, el cual es envasado en recipientes metálicos de 200 lts. E identificándolos para su posterior almacenamiento temporal.</p>
----------------	--





Proyecto

“San Patricio”

Medidas	<p>j).-Al terminar de retirar el material o suelo contaminado, se rellenara el área con material de préstamo de banco con características similares.</p> <p>k).-Los recipientes conteniendo el suelo contaminado se enviaran a disposición final a través de una empresa autorizada para la prestación de dicho servicio.</p> <p>l).-Entregado el material impregnado, se deberá solicitar al prestador de servicio la entrega del manifiesto de entrega, transporte y disposición de los residuos peligrosos.</p> <p>m).-Efectuar la recolección y el almacenamiento temporal de todos los residuos de manejo especial producto de las actividades de extracción de carbón mineral como son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Partes metálicas inservibles</li><li>-Neumáticos, bandas y mangueras usadas.</li><li>-Recipientes, embalajes, envolturas</li><li>-Madera papel y cartón.</li><li>-Restos de concreto y blocks</li><li>-Palas, carretillas, tubería, etc</li></ul> <p>n).-Los residuos de manejo especial que por su tamaño puedan ser envasados en contenedores o recipientes (tambos de 200 lts) deberán contener señalamientos claramente visibles respecto del tipo de residuo a envasar en cada uno de ellos, todos se almacenara temporalmente en lugares aislados para su posterior reciclamiento, tratamiento o disposición final.</p>
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02</b> , <b>LV-03</b> y <b>LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b>Abandono de Sitio</b>
Actividades	<b>Subsoleo de patio</b> <b>Instalación de composta o suelo vegetal</b> <b>Reforestación área afectada</b> <b>Cierre de accesos</b>
Impactos a prevenir o mitigar	Asegurar la integralidad y funcionalidad de los corredores biológicos
Parámetros	No Hay
Medidas	<p>a).- El área desmontada para efectuar los barrenos de exploración, deberá ser cubierta con el material resultante de la remoción de la cubierta vegetal, a fin de crear las condiciones propicias para la reforestación con especies nativas del sitio.</p> <p>b).-Con la ayuda de un tractor agrícola o motoconformadora se realizara el subsoleo de los suelos contaminados con carbón y hueso en el patio de maniobras y hasta donde sea posible en caminos y vialidades, a fin de eliminar los niveles de compactación y ventilar la capa de suelo vegetal subyacente, facilitando el proceso de humidificación y posterior reforestación.</p> <p>c).-El patio de maniobras será cubierto con una capa de suelo vegetal o composta a fin de crear las condiciones propicias para la reforestación con especies nativas del sitio.</p> <p>d).-Cuando durante el almacenamiento de material estéril se llegue a la cota máxima establecida, se verterán viajes de composta o suelo vegetal a todo lo largo del perfil a fin de que por chorreo se cubran los taludes con suelo vegetal.</p>





	<p>e).-La cima del terrero se cubrirá con una capa de viajes de material estéril alternados con viajes de composta o suelo vegetal a fin de favorecer la creación de condiciones adecuadas para iniciar el proceso de reforestación, mediante la plantación de especies de arbustivas nativas del sitio.</p> <p>f).-A partir de la cima del terrero, en las rampas de acceso al terrero y al foso del tajo, con el apoyo de la maquinaria se construirá un sistema de retenidas a nivel para la captación de las aguas pluviales, impidiendo que corran cuesta abajo, facilitando su incorporación al terrero y minimizando la erosión, al tiempo que mantienen las condiciones de humedad necesarias para propiciar la reforestación.</p> <p>g).-Las áreas rellenadas de los cortes de caja del tajo anteriores, serán cubiertas con una capa de composta o suelo vegetal a fin de crear las condiciones propicias para la reforestación con especies nativas del sitio.</p> <p>h).-En las paredes o taludes donde se chorreo el suelo vegetal, se construirán de manera manual terrazas económicas para la siembra o plantación de especies arbustivas nativas del sitio y que sirvan de percha y protección a la fauna que posteriormente se establezca.</p> <p>i).-Se efectuara la plantación de arbustivas de especies nativas del sitio, en cuadrícula de 20 x 20 mts que al desarrollarse permitan ser la percha y protección de la fauna que se establezca gradualmente, intercalando hasta donde sea posible cactáceas, suculentas, arbustivas menores y pasto de especies nativas en el sitio.</p> <p>j).-En las áreas que las condiciones lo permitan propiciar la introducción de especies vegetales que suelen favorecer el enriquecimiento de los niveles de nitrógeno en el suelo, como es el caso del sembrado de gramíneas (pastos) que confieren al sitio un aspecto atractivo.</p>
--	---





	<p>k).-Una vez concluidas las actividades de reforestación se deberá efectuar el cierre del acceso a esta área para no obstaculizar el proceso de restauración y facilitar la creación de nuevos hábitats de manera que la fauna localizada en zonas aledañas paulatinamente se reubique conforme avance el proyecto.</p> <p>l).-Se deberá realizar la colocación de letreros o señalamientos alusivos a la restricción en el acceso y a las actividades de reforestación.</p>
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02, LV-03 y LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental





Etapa	<b><i>Todas las Etapas</i></b>
Actividades	<b><i>Mantenimiento</i></b>
Impactos a prevenir o mitigar	Asegurar la integralidad y funcionalidad de los corredores biológicos
Parámetros	No Hay
Medidas	a).-Establecer un programa de mantenimiento mecánico preventivo y correctivo a fin de minimizar la emisión de gases, ruido y riesgo de derrames de aceites e hidrocarburos en todos los equipos, maquinaria y vehículos utilizados en las actividades de exploración y extracción de carbón, a fin de que los equipos operen dentro de los límites permisibles. Considerar la instalación de mofles silenciadores y amortiguadores a fin de minimizar la emisión de ruido en todos los equipos utilizados de manera continua.  b).-Establecer límites máximos de velocidad, a fin de que los vehículos circulen a bajas velocidades, de esta manera se disminuye la generación de polvos y se minimiza el riesgo de atropellamiento de fauna.
Responsable	Productor de carbón
Evaluación	Lista de verificación <b>LV-02</b> , <b>LV-03</b> y <b>LV-04</b> del Programa de Vigilancia Ambiental







### **VI.3.-Impactos residuales.**

Los impactos ambientales que potencialmente pueden modificar o alterar las características del medio ambiente durante las actividades del proyecto se agruparon en seis factores: Suelo, Agua, Aire, Flora, Fauna y Socioeconómicos.

Las actividades de extracción de carbón mineral, implica siempre extraer o mover grandes cantidades de materiales, de los cuales sólo se recuperará una pequeña parte de producto útil, lo cual es una de las causas de la degradación medioambiental, además del impacto en la imagen de nuestros paisajes, pues aun con la aplicación de todas las medidas preventivas, correctivas, de mitigación y compensación, el recuperar las zonas afectadas estas, tardan tiempo en conseguir alcanzar su antiguo esplendor, aunque los rasgos orográficos ya difícilmente se podrán restaurar a su estado original, es por ello que al final de la etapa de abandono quedan algunos impactos residuales como:

#### **VI.3.1.-Suelo.**

##### **S-01: Alteración de la topografía local.**

Principalmente por la construcción de terreros ya que implican la formación de terreros y fosos que aun cuando se desarrollen las actividades de reforestación, modificaran permanentemente la topografía del área, este impacto residual desaparecerá cuando se obtenga su aceptación inconsciente como condición morfológica del entorno.

##### **S-02: Alteración de las estructuras del suelo**

Principalmente por la extracción de carbón mediante el sistema de tajos que modifica local y de manera permanente en grandes superficies, todas las estructuras litológicas que sobre yacen al manto de carbón, ya que en los minados subterráneos por pozo y sobre todo las minas subterráneas aun cuando estas puede ser de grandes extensiones solo afectan la estructura de una sola capa estratigráfica, donde se localiza el manto de carbón.

La alteración de las estructuras del suelo es un impacto inevitable durante las actividades mineras ya que estas implican no solo el movimiento de grandes cantidades de suelo sino el extraer los componentes con valor comercial.



**S-03: Cambio del uso de suelo.**

Principalmente por la remoción total o parcial de la vegetación, acción inevitable durante la actividad minera constituyendo el cambio de uso de suelo de las superficies ocupadas por los terreros para el almacenamiento de material estéril, los cortes de caja y los fosos finales, además de la infraestructura provisional.

**S-04: Aumento de la erosión.**

Principalmente por las modificaciones en la topografía ocasionada por la generación de pendientes en los taludes de los fosos del tajo y en los terreros, una vez efectuada la reforestación este factor que induce procesos erosivos ira disminuyendo hasta la estabilización como condición morfológica del entorno.

**S-05: Desestabilización de taludes.**

Principalmente en las secciones donde están previstos cortes y rellenos, como las paredes de los cortes de caja, los tiros verticales e inclinados y en los terreros, y que son susceptibles de procesos erosivos en la forma de pequeños deslizamientos de tierra, desencadenados en función de la inestabilidad generada por la ausencia de vegetación, así como por la aireación y posterior laminación, generando riesgos durante la operación, una vez efectuada la reforestación este factor ira disminuyendo hasta la estabilización como condición morfológica del entorno.

**S-06: Contaminación de suelos.**

Principalmente por manejo inadecuado o derrame accidental de combustibles, lubricantes y sustancias empleadas en las actividades mineras, las cuales son susceptibles de contaminar el suelo, también por la disposición inadecuada; la acción de la lluvia y el viento que contribuyen a su dispersión.

**VI.3.2.-Agua.**

En las actividades de exploración y extracción de carbón mineral no se contempla afectaciones a los acuíferos subyacentes ya que las medidas establecidas permiten la recarga necesaria para mantener el flujo subterráneo.



**VI.3.4.-Flora.**

**FI-01: Supresión de la cobertura vegetal.**

Originados por la remoción de la vegetación, ya que retornar un sitio a su estado original en términos de diversidad y abundancia de la flora, una vez concluidas las actividades de reforestación requiere de paulatinos procesos de desarrollo de comunidades vegetales por lo que se puede considerar como un impacto residual.

**VI.3.5.-Fauna.**

En las actividades de exploración y extracción de carbón mineral no se contempla afectaciones en términos de diversidad y abundancia a la fauna establecida en las áreas de proyecto que esta será desplazada a sitios aledaños y una vez abandonado el sitio se inicia inmediatamente el proceso de retorno de las especies de mayor a menor por lo que no se considero como un impacto residual.

**VI.3.6.-Socioeconómicos.**

**So-10: Modificación del paisaje.**

Retornar un sitio a su estado de naturalidad en términos de paisaje, además de la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, requiere de paulatinos procesos de modificación de los esquemas comunitarios que las personas tienen de las características del medio físico derivado de las actividades mineras, en función de la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual de las condiciones finales, por lo que este impacto residual ira disminuyendo paulatinamente hasta su aceptación inconsciente como condición morfológica del entorno.





#### **VI.4.-Infraestructura de Apoyo**

Los pequeños y medianos productores de carbón agremiados a la **Unión Mexicana de Productores de Carbón, A.C.** y a la **Unión Nacional de Productores de Carbón, A.C.** a través de la asociación civil denominada “**Restauradora Ecológica de la Región Carbonífera, A.C.**” Según consta en Escritura Pública Número (44) cuarenta y cuatro pasada ante la fe del Notario Publico num. 12 Lic. José Luis Cárdenas Dávila, en la ciudad de Sabinas Coahuila el día 25 de enero de 2006 y registrada el día 16 de marzo de 2006 bajo la partida 462 del libro 5 Secc III del Registro Publico de la Propiedad y cuya copia se localiza en el Anexo; cuentan con la infraestructura y recursos adecuados para realizar la ejecución, verificación y control de todas y cada una de las medidas, programas y actividades de prevención, mitigación y/o compensación propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad regional, así como del derivado del cambio de uso de suelo por la remoción de la vegetación de zonas áridas, además de las que se establezcan como condicionantes en la autorización en materia de impacto ambiental.

La “**Restauradora Ecológica de la Región Carbonífera, A.C.**” tiene la función primordial de planear, desarrollar y efectuar los programas de restauración, reforestación y remediación de áreas afectadas por la minería del carbón en la Región Carbonífera.

La “**Restauradora Ecológica de la Región Carbonífera, A.C.**” a través de su actuación pretende los siguientes objetivos.

##### **VI.4.1.-Objetivos Operativos**

- a).-Establecer, aplicar y dar seguimiento a los Planes de Manejo Ambiental requeridos para los proyectos de exploración y extracción de carbón.
- b).-Establecer y dar seguimiento a los Programas de Conservación de la Biodiversidad.
- c).-Garantizar la continuidad de los Corredores Biológicos; evitando que los proyectos ocasione la fragmentación o propicie el deterioro de los servicios ambientales que estos proporcionan.
- d).-Verificar el cumplimiento de las actividades descritas en los Programas de Medidas de Prevención y Mitigación propuestas en los manifiestos de impacto ambiental.





- e).-Restaurar y Reforestar las áreas afectadas por los proyectos de exploración y extracción de carbón
- f).-Instalar y operar viveros donde se obtengan especímenes de arbustivas, cactáceas, suculentas y arbustivas menores nativas de los sitios donde se desarrollen proyectos de exploración o extracción de carbón mineral.
- g).-Recolectar semillas de arbustivas, cactáceas, suculentas y arbustivas menores, así como de vegetación pionera, pastos nativos y otros para la siembra directa en las áreas donde se efectuó la restauración y/o reforestación.
- h).-Rescatar y dar protección a la fauna en los sitios donde se desarrollen proyectos de exploración o extracción de carbón mineral.
- i).-Dar seguimiento a los Programas de Vigilancia Ambiental que permitan medir el desempeño ambiental de los proyectos y establecer medidas correctivas, con la finalidad de prevenir impactos inesperados o cambios en las tendencias de los ya considerados, valorando la eficacia de las medidas implementadas, así como proponer ajustes o modificaciones a las acciones realizadas para evitar la afectación ambiental en el área de influencia del proyecto y alcanzar los resultados previstos.
- k).-Desarrollar proyectos de restauración para las áreas impactadas por la actividad minera en épocas pasadas, previa concertación con los propietarios o tenedores de los predios donde estas se localicen.

#### **VI.4.2.-Objetivos Sociales**

- a).-Estandarizar los lineamientos de restauración ecológica en la pequeña minería a fin de minimizar los impactos generados por las actividades propias de este sector.
- b).-Establecer, aplicar y dar seguimiento a los Programas de Capacitación respecto de los lineamientos ambientales que deben prevalecer en la pequeña minería del carbón a fin de minimizar los impactos ambientales derivados de esta actividad, garantizando el adecuado cumplimiento de las obligaciones y la ejecución de los Planes de Manejo Ambiental.
- c).-Establecer, aplicar y dar seguimiento a los Programas de Difusión Continua respecto de las actividades de restauración y reforestación de áreas, como elemento de cambio cultural, a fin de que estas actividades se realicen de manera sustentable, eficiente, segura y rentable, propiciando el





Proyecto

“San Patricio”

desarrollo económico de la región, la generación de empleos y riqueza para la sociedad.

d).-Establecer y dar seguimiento a los programas para la conservación de patrimonio histórico, arqueológico y paleontológico a partir de lineamientos para notificar y preservar cualquier hallazgo de tipo histórico o paleontológico durante las actividades de exploración y extracción de carbón mineral.

**VI.4.3.-Objetivos Legales**

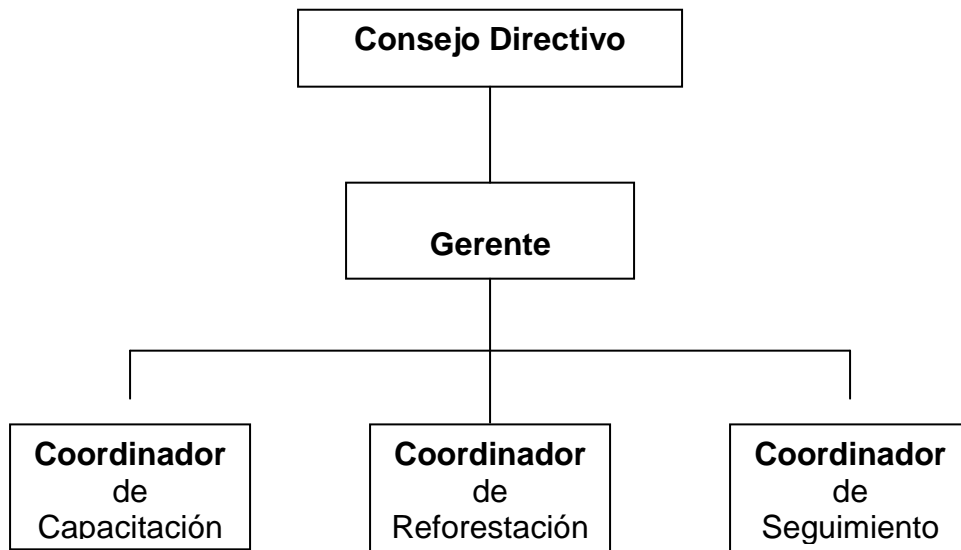
a).-Presentar ante la autoridad competente los Resultados de la Exploración Minera, de todos los sitios en los que se realicen actividades de explotación, señalando el sistema de extracción empleado.

b).-Presentar ante la autoridad competente los Informes de Cumplimiento de los términos y condicionantes de cada resolutivo y de las medidas propuestas en los manifiestos de impacto ambiental.

c).-Dar aviso a la autoridad competente del cambio de titularidad de las autorizaciones en materia de impacto ambiental; mediante acuerdo de voluntades en la que se establezca claramente la cesión y aceptación total de los derechos y obligaciones de la misma.

**VI.4.4.-Organigrama**

Para el cumplimiento de sus objetivos la “Restauradora Ecológica de la Región Carbonífera, A.C.” cuenta con la siguiente estructura organizacional.





#### VI.4.5.-Presupuesto de operación

Mediante la aportación de \$ 1.50 pesos por tonelada de carbón entregada a la **PRODEMI**, cada uno de los agremiados a la “**Restauradora Ecológica de la Región Carbonífera, A.C.**”, se proporcionan los recursos económicos necesarios para la operación de la misma y el cumplimiento de sus objetivos.







# Manifestación de Impacto Ambiental

*Modalidad regional*

## VII.-Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.





### VII.1.-Pronostico del escenario.

De acuerdo a los resultados de la información presentada en las fracciones V y VI se presenta el pronóstico de los distintos escenarios considerando la operación del proyecto de exploración y extracción de carbón mineral.

Es importante hacer notar que el proyecto se desarrollara en una región que originalmente no tiene un pasado minero, aun cuando en áreas cercanas como San Felipe desde finales del siglo antepasado tuvo gran auge la minería del carbón y en el extremo sureste en las sierras cercanas a los poblados de Lampazos y Candela se desarrollo la minería metálica, la economía de esta región siempre estuvo sustentada en la agricultura y la ganadería.

Con la publicación en el Diario Oficial de la Federación el 26 de junio de 1992 de la nueva Ley Minera se abrió el marco legal para la libre explotación del carbón, lo que origino la solicitud de las concesiones mineras que se incluyen en el presente estudio; por lo que se han iniciado algunos trabajos de exploración y explotación de carbón mineral bajo el sistema de tajo a cielo abierto, los cuales continúan operando hasta la fecha, por lo que el área de estudio ya no conserva sus características ambientales originales y si en cambio presenta 126.2756 has que han sido impactadas por las actividades mineras y sus instalaciones a través de los últimos años; lo que representa el 0.75 % de las zonas de proyecto y el 7.31 % de la superficie donde conforme al proyecto se pretende realizar el cambio de uso de suelo.

#### VII.1.1.-Escenario sin Proyecto

De no existir el proyecto “San Patricio”, seria por que en la Cuenca de San Patricio no existiera carbón económicamente explotable, pero aun al plantear un escenario sin proyecto, es necesario mencionar que si existe carbón mineral que es económicamente explotable y que en el pasado ha sido explotado por los tajos San Antonio I y II lo que significo una superficie de afectación de 50.2719 has y en épocas recientes esta misma actividad sin control y sin un proyecto definido ha generado impactos en una superficie de 76.0037 has lo que significa un total de 126.2756 has que han sido impactadas por las actividades mineras, las cuales podrían seguir operando sin control.

Por otra parte aun cuando en la ficha técnica de la **RTP-152 Cuenca del Río Sabinas** se menciona que existe un *bajo nivel de fragmentación de la región*, al realizar un análisis visual de los tipos de vegetación ahora presentes en las zonas del proyecto con base al resultado de la interpretación de fotografía aérea digital del INEGI, con verificación de campo (2007 y 2010), los tipos de vegetación mantienen un patrón de distribución fragmentado, por lo que espacialmente puede resultar





difícil marcar límites entre un tipo y otro; las comunidades vegetales componentes del matorral espinoso tamaulipeco y matorral desértico o pastizales, se asocian y entremezclan perdiendo o ganando dominancia según las condiciones de humedad en el terreno y las presiones de uso particulares; lo que significa que independientemente del proyecto, las presiones ejercidas por las actividades pecuaria tanto particulares como ejidales seguirían generando modificaciones en la vegetación y en los niveles de erosión de algunas áreas que componen el sistema ambiental del área de estudio.

### VII.1.2.-Escenario con Proyecto pero sin las medidas correctivas

De continuar esta actividad sin control se estima que el cambio de uso de suelo fácilmente superaría las 1,725.3973 has que potencialmente se pueden afectar por contener reservas explotables, lo que representaría mas del 13.2929 % de la superficie total de las zonas de proyecto y donde la supresión de la cobertura vegetal significara la alteración de algunas áreas con vegetación de arroyos intermitentes.

Donde la *alteración de la topografía local* por efecto del almacenamiento de material estéril en terreros, la *alteración de las estructuras del suelo* por efecto de los cortes de caja y los minados subterráneos en pozos y minas de arrastre; el *cambio de uso de suelo* al retirar la cubierta vegetal de las áreas donde se efectuó y se seguirá efectuando la extracción de carbón, la *desestabilización de los taludes* de las paredes internas de los tajos y la *contaminación de los suelos* por efecto de derrames de combustibles y lubricantes durante las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como la disposición inadecuada de residuos y desechos de la operación, principalmente en los pozos verticales y en los talleres de mantenimiento en campo, representan los mayores impactos significativos de carácter permanente que seguirán creando alteraciones en la *Calidad del suelo*.

Donde la *generación de gases contaminantes*, así como de *partículas sólidas totales y polvos fugitivos* además del *ruido* originados por la operación de la maquinaria y equipo, la disgregación de las rocas durante la extracción de carbón en tajo; el movimiento de material estéril o de carbón mineral; el levantamiento de partículas de los caminos durante el transporte y el efecto de las voladuras en los tajos a cielo abierto con motivo de las actividades extractivas, representan los mayores impactos de carácter temporal que se seguirán generando.

Donde el agua constituye un factor crítico por su disponibilidad en este valle donde los principales cuerpos de agua superficiales son de carácter intermitentes y aun cuando no existe un déficit en la disponibilidad de aguas subterráneas dentro de los Acuíferos “Región Carbonífera” y “Anahuac-Lampazos”, de continuar la exploración y extracción de carbón sin las medidas de prevención apropiadas se corre el





riesgo de propiciar *modificaciones en los niveles freáticos y la alteración de la calidad del agua.*

Donde derivado de la potencial expectativa de incremento en los niveles de actividad minera sin control por las acciones de prevención y mitigación, se prevee un incremento en la supresión de la cobertura vegetal, en la fragmentación de la cobertura vegetal y en la eliminación de especies en riesgo; alteraciones por demás significativas en la diversidad de la composición florística y de manera especial en la alteración de la vegetación de arroyos intermitentes por su condición de fragilidad ambiental.

Donde en las áreas donde prevalezca la actividad minera, se incrementaran de manera significativa los niveles de alteración del hábitat, de desplazamiento de especies de baja movilidad, de alteración de la conectividad y la eliminación o daño a especies en alguna categoría de riesgo.

Donde aun cuando esta actividad tiene un impacto por demás significativo ya que genera aproximadamente 15,000 empleos directos e indirectos y una derrama económica de aproximadamente \$ 50,000,000.00 pesos semanales, el no contar con un proyecto definido y estructurado con lineamientos ambientales respecto de la exploración y extracción de carbón mineral se prevee un futuro incierto y sin dirección.

### VII.1.3.-Escenario con Proyecto pero con las medidas correctivas

De acuerdo con la descripción y propósitos del proyecto de exploración y extracción de carbón mineral, así como del diagnostico ambiental del sistema regional, se pueden considerar dos tipos de escenarios posibles.

**Escenario 1:** En las áreas donde los resultados de la exploración determinen que.

- a).-No existe un manto de carbón factible y conveniente de aprovechar por sus características de calidad.
- b).-Por su profundidad no permita su aprovechamiento directo mediante los métodos propuestos de pozo vertical o tajo a cielo abierto y su extracción únicamente se realice desde áreas con mantos más superficiales a través de minería subterránea.

**Escenario 2:** En las áreas donde los resultados de la exploración determinen:

- a).-La presencia de mantos de carbón con altas probabilidades de aprovechamiento.





En el **Escenario 1**, el proyecto concluye con la ejecución de los trabajos descritos para la etapa de exploración, entrando a su etapa de abandono, donde los barrenos son sellados, el área reforestada y cerrados sus accesos a fin de propiciar la recuperación de su cobertura vegetal, lo cual, se estima suceda en un periodo de tiempo de entre 15 y 20 años y donde los impactos principales sobre la cobertura vegetal tendrán una temporalidad de 5 a 10 años afectando una superficie distribuidas de manera discontinua a lo largo de todas las áreas de proyecto y durante toda la vida útil del proyecto. En este escenario el entorno prácticamente mantiene su condición actual.

En las áreas donde la presencia de mantos de carbón sean explotables por los métodos propuestos, el **Escenario 2** esta conformado por un proyecto de exploración y extracción de carbón donde se cuente desde el inicio con los programas y parámetros para verificar, controlar y corregir las tendencias de deterioro del medio ambiente por efecto de sus actividades, ya que se dispone de información detallada sobre todas las etapas del proyecto, tanto desde el punto de vista operativo como ambiental, a través de planear y diseñar anticipadamente para cada proyecto específico en función de las características específicas del sitio.

Donde en el mediano plazo (15 a 20 años) se agotaran las reservas explotables localizadas a menor profundidad y habrá una sensible disminución en las actividades de pozo vertical y tajo a cielo abierto; y la demanda de carbón será cubierta mediante la construcción y operación de minas subterráneas o de arrastre de mayor alcance y capacidad, este cambio en las tendencias de explotación minera permitirán disminuir los índices de pérdida de cobertura vegetal generados por los tajos a cielo abierto, al tiempo que se incrementan las áreas sujetas a procesos de reforestación, con el consiguiente mejora de los ecosistemas.

Donde solamente los caminos y brechas propiciarán la alteración del hábitat y el seccionamiento de la continuidad de la cobertura vegetal, sobre todo en zonas de mayor concentración de actividades mineras pero sin constituir un serio limitante a la distribución de especies de baja movilidad.

Donde las superficies contempladas para el proyecto de exploración y extracción de carbón respeten los predios de la zona urbana comprendidos a una distancia de 350 mts de la última casa habitación de los centros de población de Juárez y El Álamo.

Donde la calidad del aire seguirá manteniéndose en los mismos niveles, pues como se menciona anteriormente al no incrementarse la demanda de las carbo-eléctricas, no habrá modificaciones significativas en el numero de las fuentes fijas y móviles de emisión de gases, partículas sólidas totales y polvos fugitivos derivados de las actividades extractivas, previéndose que a largo plazo si disminuirán por el cambio





en las tendencias de los métodos de explotación a minera subterránea y solo se mantendrá el número de fuentes móviles dedicadas al transporte de carbón mineral.

Donde los fosos finales de cada tajo sean adecuados mediante las medidas de prevención y mitigación para que por efecto de la captación de agua pluvial o de escurrimiento, con el tiempo se conviertan en depósitos naturales y sean un factor que ayude a incrementar los niveles de recarga por infiltración de agua hacia el acuífero, aunado a los taludes suavizados en el foso y la presencia de ondulaciones en la superficie de los terreros que favorezcan la creación de nuevos micro ambientes al incrementarse las condiciones de humedad y facilitar el proceso de reforestación y el desarrollo de la vegetación nativa, para constituir la percha y protección de la fauna que gradualmente se vaya reintroduciendo de manera natural.

Donde las actividades mineras se realicen fuera de las fracciones de las zonas de proyecto que presentan condiciones de fragilidad ambiental Muy Alta y Alta derivado de la presencia de componentes críticos de Suelo, Flora y Fauna, Red Hidrológica y Población, elementos claves para el sostenimiento de los ecosistemas del área de estudio.

Donde a pesar de que se prevee un incremento gradual de los niveles de superficie impactada por la supresión de la cobertura vegetal que se desarrolla en condiciones de precaria humedad y bajo un clima seco semiárido, en los sitios particulares donde se desarrollen las actividades extractivas, el impacto global esperado por supresión de la cobertura vegetal será de aproximadamente el 13.2929 % del total de la superficie de las áreas de proyecto.

Donde las obras mineras no presentan continuidad especial ya que sus superficies individuales a excepción de los tajos no van más allá de 1 a 2 hectáreas cada una, por lo que la distribución y diversidad de la composición florística no será alterada de manera significativa y con el apoyo de las medidas de reforestación de áreas que entren en su etapa de abandono, el entorno conservará un alto grado de naturalidad.

Donde la actividad ganadera que se ha diversificado, combinándola con actividades cinegéticas, desarrollará una marcada tendencia a mejorar, aprovechar, restaurar o conservar la calidad de los predios donde no se desarrollen actividades mineras o aquellos que sean abandonados previa reforestación y en especial donde se encuentran presentes las asociaciones vegetales propias del Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Espinoso Tamaulipeco y del Pastizal por ser ahí donde se localizan los mayores índices de representatividad de fauna.

Donde se cuente desde el inicio con los criterios generales para de planear y diseñar anticipadamente para cada proyecto específico, las características de sus







instalaciones, las condiciones de operación y de disposición de terreros, sin que la introducción de estos elementos externos pueda causar modificaciones indeseables, en los niveles de percepción que la sociedad tiene de su entorno.

Donde la cultural regional como modelo de conocimientos y conductas que han sido socialmente aprendidas, desarrolle con respecto a la actividad minera un cambio cultural en todos los habitantes de esta región, por efecto de los resultados que gradualmente proporcione la operación de la asociación civil denominada “RESTAURADORA ECOLOGICA DE LA REGION CARBONIFERA, A.C.”

Donde la derrama económica por afectación, arrendamiento o pago de regalías respecto de los predios y concesiones mineras donde se ejecuten las obras, promueva la actividad económica en la zona.

Donde durante la vida útil del proyecto este tenga como característica:

- Mayor control sobre las modificaciones topográficas y estructurales del suelo en las zonas de proyectos específicos.
- Control efectivo de los factores que inducen los procesos erosivos.
- Control total sobre la disposición de los residuos y desechos.
- Inducción de procesos de cambio cultural en el personal, respecto al cuidado del medio ambiente y su responsabilidad personal.

Donde después de la etapa de abandono:

- Se reproduzcan al máximo las características morfologías del entorno.
- Se reduzcan los índices de erosión.
- El suelo este libre de contaminación por hidrocarburos y residuos sólidos no peligrosos; sin hundimientos por colapsamiento de estructuras inferiores; sin delimitación de zona de riesgo de hundimiento o desestabilización de taludes.
- Se incremente la cubierta vegetal por reforestación con especies nativas.
- Se incremente la recarga de los mantos acuíferos al disminuir los escurrimientos superficiales y captar estas aguas en los tajos.







## **VII.2.-Programa de vigilancia ambiental.**

### **VII.2.1.-Titulo:**

Programa de Vigilancia Ambiental

### **VII.2.2.-Objetivo del programa:**

Garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación descritas en el apartado VI del Manifiesto de Impacto Ambiental.

### **VII.2.3.-El programa establece:**

Los objetivos identificados en el escenario previsto como resultado de la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados para este proyecto.

Los tipos de impactos e indicadores seleccionados para evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos.

Los lineamientos para efectuar la supervisión y verificación del grado de cumplimiento de cada una de las acciones preventivas o de mitigación y los lineamientos para efectuar las correcciones y los ajustes necesarios en caso de encontrar desviaciones de los objetivos establecidos.

Los lineamientos de actuación necesarios, para cuando se detecten alteraciones no previstas en el Manifiesto de Impacto Ambiental, y los criterios para la adopción de las medidas correctivas.

Los lineamientos para medir, dar seguimiento y analizar los resultados de las mediciones a efecto de implantar las acciones necesarias para alcanzar los resultados previstos.

Los lineamientos para el control de los registros a fin de proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos de los objetivos establecidos, así como del funcionamiento efectivo del programa de vigilancia ambiental.





#### VII.2.4.-Vigilancia de las medidas preventivas y de mitigación.

##### VII.2.4.1.-Durante las actividades de Preparación del Sitio.

###### a).-Control de proyectos:

###### **Objetivo:**

Verificar que todos los proyectos de exploración y extracción de carbón se encuentren inscritos dentro de las actividades de seguimiento y control del Programa de Vigilancia Ambiental.

###### **Acciones de vigilancia:**

a).-Durante la visita de campo al sitio donde se pretende iniciar un nuevo proyecto, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar:

-Que la concesión minera se encuentre incluida dentro del Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad regional.

-Que este plenamente identificado en campo el polígono del área del proyecto, de acuerdo a las coordenadas UTM descritas en el plano o croquis entregado.

b).-Después de la visita de campo al sitio donde se pretende iniciar un nuevo proyecto, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar en la información cartográfica del Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad regional:

-Que el área del proyecto no se localice dentro de alguna de las zonas de exclusión previstas en el punto **IV.2.4.2** de este Manifiesto.

-Que el contrato con el superficiario especifique los límites del área contratada y el conocimiento y aceptación por parte del superficiario de las medidas de restauración que serán aplicadas en el proyecto.

-Que el contrato de cesión de derechos de exploración y/o explotación, especifique los límites del área contratada y el compromiso por parte del contratante del cumplimiento de todas y cada una de las condicionantes





Proyecto

“San Patricio”

de la autorización en materia de impacto ambiental (en el caso de contratista).

c).-Como resultado de la evaluación de la información documental y la visita de campo, el Coordinador de Seguimiento determina:

-Si falta documentación para completar la evaluación, se solicita al productor de carbón.

-Si la información esta completa y cumple con los requisitos descritos, El Coordinador de Seguimiento incorpora el proyecto dentro de las actividades del Programa de Vigilancia Ambiental, abriéndole un expediente para su seguimiento y control.

-Si por la información presentada se establece que el proyecto queda fuera de las áreas propuestas en la MIA, se notifica al Productor de carbón para que tramite su MIA particular.

-Si por la información presentada se establece que el proyecto se localiza dentro de alguna área de exclusión, se notifica al Productor de carbón, la **no autorización** de desarrollar actividades en dicha área.

**Registro:**

El cumplimiento de estas actividades es verificado en la lista de verificación **LV-00** y se documentan en la bitácora de seguimiento **R-01**.





**b).-Capacitación inicial:**

**Objetivo:**

Verificar que los responsables de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral conozcan todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación descritas en el manifiesto de impacto Ambiental y las establecidas en las condicionantes del resolutivo.

**Acciones de vigilancia:**

El Coordinador de Seguimiento debe verificar que antes de iniciar un proyecto de exploración o extracción de carbón:

-Los titulares de la concesión minera o quien detente los derechos derivados de la misma, hayan recibido el cuadernillo impreso donde se describen de manera detallada todas las medidas de prevención y mitigación que deberán realizarse según el sistema de extracción empleado.

-Los titulares de la concesión minera o quien detente los derechos derivados de la misma, así como los responsables de la ejecución de los trabajos hayan tomado los siguientes cursos:

“Medidas de Prevención y Mitigación en Exploración”

“Medidas de Prevención y Mitigación en extracción de carbón bajo el sistema de (pozo, mina o tajo según sea el caso)”

En caso contrario; aperebirlos de la necesidad de tomar estos cursos antes de iniciar el proyecto.

**Registro:**

El cumplimiento de estas actividades es verificado en la lista de verificación **LV-00** y se documentan en la bitácora de seguimiento **R-01**.





VII.2.4.2.-Durante las actividades de exploración.

a).-Construcción o rehabilitación de caminos de acceso:

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para la construcción o rehabilitación de caminos de acceso.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de exploración, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

a).-Que la construcción o rehabilitación de caminos de acceso y vialidades no rebase el límite de 5.0 m de ancho y 150 m de largo por hectárea de proyecto.

b).-Que se evite el cruce de cursos de agua, de áreas pantanosas y vegas, así como áreas con vegetación arbórea desarrollada.

c).-Que se cuente con las obras de drenaje necesarias para conducir el agua de lluvia hacia un dren natural durante la vida útil del proyecto.

d).-Que la remoción de la cubierta vegetal, sólo abarque la franja del trazado.

e).-Que el trazo de caminos de acceso evite la afectación a los individuos de las especies de flora de difícil regeneración, que por sus características no puedan ser reubicados.

f).-Que no se realicen actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto.

g).-Que se almacene el material resultante de la remoción de la cubierta vegetal, para su posterior uso en la fase de abandono.

h).-Que no se acumule el material excedente en lugares que puedan afectar los cursos de agua, ni donde pueda estar expuesto a la erosión hídrica.





***Registro:***

El cumplimiento de estas actividades es verificado en la lista de verificación **LV-01**, se evidencia mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.





**b).-Perforación de barrenos de exploración.**

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para la perforación de barrenos de exploración.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de exploración, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

a).-Que para la exploración preliminar en cuadrícula cada 1000 mts la superficie a afectar no deberá ser mayor a 0.00768 has/barreno.

b).-Que para la exploración secundaria en cuadrícula cada 100 mts la superficie a afectar no deberá ser mayor a 0.0768 has/barreno.

c).-Que durante la perforación, el agua utilizada en la barrenación será decantada y reciclada.

d).-Que durante la perforación sólo se utilicen grasas lubricantes y aditivos biodegradables.

e).-Que se utilice un agente sellador de las paredes del barreno para contener los fluidos de barrenación y mejorar la recuperación.

f).-Que los carcamos o recipientes utilizados para contener los fluidos de barrenación sean de material impermeable, con arcillas locales o en su defecto material plástico para evitar filtraciones al suelo de los lodos que se utilizan para la perforación.

g).-Que los residuos de material, roca y sobrantes de muestras producidas por la barrenación se dispongan dentro de los barrenos realizados.

h).-Que se selle el barreno, con concreto hidráulico y se realice la colocación de una marca en la boca del mismo que identifique el barreno efectuado.







i).-Que se documente la ubicación y el perfil estratigráfico del barreno.

**Registro:**

El cumplimiento de estas actividades es verificado en la lista de verificación **LV-01**, se evidencia mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.





c).-Retiro de desechos y residuos

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para la recolección y retiro de desechos y residuos.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de exploración, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de la siguiente medida:

Que se efectuó la recolección manual, almacenamiento y disposición adecuada de todos los desechos producto de las actividades de exploración.

**Registro:**

El cumplimiento de estas actividades es verificado en la lista de verificación **LV-01**, se evidencia mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.





d).-Reforestación de área.

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para la reforestación del área.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de abandono del área de exploración, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

a).-Que se delimite el área donde se haya detectado la presencia de mantos de carbón que permitan su extracción de manera rentable a fin de continuar con el proyecto de extracción.

b).-Que se realice la instalación de la cubierta vegetal en las áreas donde no se detecto la presencia de mantos de carbón o los detectados no permiten su extracción de manera rentable.

c).-Que se efectuó la reforestación del área mediante la plantación de arbustivas de especies nativas, intercalando hasta donde sea posible cactáceas, suculentas, arbustivas menores y pasto de especies nativas en el sitio.

**Registro:**

El cumplimiento de estas actividades es verificado en la lista de verificación **LV-01**, se evidencia mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.





e).-Cierre de los accesos al área.

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para el cierre de accesos al área.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de abandono del área de exploración, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de la siguiente medida:

Que se efectuó el cierre de los accesos a esta área.

**Registro:**

El cumplimiento de estas actividades es verificado en la lista de verificación **LV-01**, se evidencia mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.





**VII.2.4.3.-Durante la construcción, operación y mantenimiento.**

**a).-Construcción o rehabilitación de caminos de acceso:**

***Objetivo:***

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para la construcción o rehabilitación de caminos de acceso.

***Acciones de vigilancia:***

Durante el desarrollo de las actividades de construcción de pozos verticales, minas de arrastre o subterráneas y tajos a cielo abierto; el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

a).-Que la construcción o rehabilitación de caminos de acceso y vialidades no rebase el límite de 5.0 m de ancho y 150 m de largo por hectárea de proyecto.

b).-Que se evite el cruce de cursos de agua, de áreas pantanosas y vegas, así como áreas con vegetación arbórea desarrollada.

c).-Que se cuente con las obras de drenaje necesarias para conducir el agua de lluvia hacia un dren natural durante la vida útil del proyecto.

d).-Que la remoción de la cubierta vegetal, sólo abarque la franja del trazado.

e).-Que el trazo de caminos de acceso evite la afectación a los individuos de las especies de flora de difícil regeneración, que por sus características no puedan ser reubicados.

f).-Que no se realicen actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto.

g).-Que se almacene el material resultante de la remoción de la cubierta vegetal, para su posterior uso en la fase de abandono.





h).-Que no se acumule el material excedente en lugares que puedan afectar los cursos de agua, ni donde pueda estar expuesto a la erosión hídrica.

**Registro:**

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en las listas de verificación **LV-02**, **LV-03** y **LV-04** la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.





**b).-Delimitación de área para proyecto.**

***Objetivo:***

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para la delimitación del área del proyecto.

***Acciones de vigilancia:***

Durante el desarrollo de las actividades de construcción de pozos verticales, minas de arrastre o subterráneas y tajos a cielo abierto; el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de la siguiente medida:

Que se realice la señalización con banderolas, de las áreas a afectar durante las actividades de extracción de carbón mineral a fin de no impactar un área mayor que la contemplada para cada una de las etapas de operación del pozo, mina de arrastre o tajo a cielo abierto y las destinadas a los patios de almacenamiento y obras asociadas.

***Registro:***

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en las listas de verificación **LV-02**, **LV-03** y **LV-04**, la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.







**c).-Localización, rescate y reubicación de especies en categoría de riesgo.**

**Objetivos:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para la localización, rescate y reubicación de especies en categoría de riesgo.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de construcción de pozos verticales, minas de arrastre o subterráneas y tajos a cielo abierto; el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

a).-Que antes de la remoción de la vegetación, personal especializado de la Coordinación de Reforestación, mediante recorridos a pie por toda el área donde se pretende desarrollar el proyecto, haya determinado si se encuentran presentes especies de flora y fauna con alguna categoría de riesgo de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2001**:

-En el caso de especímenes de flora:

-Si se efectuó su relocalización.

-Si se identificó y relocalizó especies que por su área de distribución o tamaño de sus poblaciones, pueden poner en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural.

-Si se efectuó el rescate, traslado y trasplante de todas las cactáceas presentes en el predio hacia áreas aledañas que no serán afectadas durante el proyecto.

-Si se efectuó el rescate, traslado y trasplante de todas las cactáceas presentes en el predio hacia áreas aledañas que no serán afectadas durante el proyecto.

-Si se ha informado a todo el personal de que pueden incurrir en un delito si efectúa la colecta de cactáceas con fines personales o de lucro.





-En el caso de especímenes de fauna:

-Si se facilito su desplazamiento hacia zonas aledañas donde no sean afectadas guante el proyecto.

-Si se identifico y relocalizó especies de baja o mediana movilidad que por su área de distribución o tamaño de sus poblaciones, pueden poner en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural.

**Registro:**

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en las listas de verificación **LV-02**, **LV-03** y **LV-04** la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.



d).-Remoción de vegetación, suelo vegetal y preparación de composta.

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para las actividades de remoción de vegetación, suelo vegetal y preparación de composta.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de construcción de pozos verticales, minas de arrastre o subterráneas y tajos a cielo abierto; el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

a).-Que se recupere el suelo vegetal.

b).-Que no se utilice la quema de maleza ni el uso de herbicidas o productos químicos como método de deshierbe del área del proyecto.

c).-Que la vegetación removida se troce y mezcle junto al suelo vegetal almacenado para la formación de una composta.

d).-Que la composta se almacene en sitios donde se garantice que ésta no será arrastrado por el drenaje pluvial o por crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruirá cauces naturales o similares y que no afectará innecesariamente a la vegetación.

e).-Que sea conservada la vegetación ribereña de los márgenes de arroyos intermitentes respetando su distribución natural.

**Registro:**

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en las listas de verificación **LV-02**, **LV-03** y **LV-04** la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.



**e).- Preparación de patio de maniobras.**

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para la preparación del patio de maniobras.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de construcción de pozos verticales, minas de arrastre o subterráneas y tajos a cielo abierto, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

- a).-Que se afecte solamente 0.25 hectáreas por pozo.
- b).-Que se afecte solamente 0.50 hectáreas por mina subterránea.
- c).-Que se afecte solamente 7.20 hectáreas por hectárea del primer corte de caja, después el nivel de afectación deberá ser menor o igual al establecido en la siguiente tabla:

Corte de caja	% estéril en terrero	Sup. afectada/ha corte
1	100	7.20
2	50	4.70
3	40	3.73
4	30	3.12
5	30	2.80
6	30	2.54
7	30	2.37
8	30	2.25
9	30	2.14
10	30	2.06
11	30	2.00
12	30	1.95
13	30	1.90
14	30	1.85
15	30	1.82





- d).-Que el patio de maniobras este completamente nivelado.
- e).-Que el área destinada para patio de maniobras no se establezca sobre cursos de agua, áreas pantanosas o vegas, así como en áreas con vegetación arbórea desarrollada.
- f).-Que cuente con obras de drenaje para conducir el agua de lluvia hacia un dren natural a fin de ser transitable durante todo tipo de condiciones climatológicas.
- g).-Que la altura de las instalaciones provisionales no sobrepase la cota altitudinal del entorno.

**Registro:**

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en las listas de verificación **LV-02**, **LV-03** y **LV-04** la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.





f).-Construcción de rampa de acceso y corte de caja.

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para la construcción de la rampa de acceso y los cortes de caja.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de construcción y operación de tajos a cielo abierto, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

a).-Que no se establezcan sobre cauces naturales de agua, sobre áreas pantanosas o vegas.

b).-Que preferentemente se utilicen sitios que hayan sido perturbados por actividades anteriores.

c).-Que la rampa de acceso mantenga una pendiente máxima de 7.5 %.

d).-Que se utilicen rampas internas para alcanzar la profundidad y minimizar el área a afectar.

e).-Que se minimicen los riesgos de desestabilizar las paredes y frente del corte de caja.

f).-Que los drenajes naturales sean canalizados mediante estructuras escalonadas para proteger el talud y evitar la erosión e inestabilidad del mismo.

**Registro:**

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en la lista de verificación **LV-04**, la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.





**g).-Almacenamiento de material estéril.**

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para el almacenamiento de material estéril.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de construcción y operación de pozos verticales, minas de arrastre o subterráneas y tajo a cielo abierto, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

a).-Que de ser posible se utilicen sitios que hayan sido perturbados por actividades realizadas en épocas anteriores.

b).-Que no se establezcan sobre cauces naturales de agua, sobre áreas pantanosas y vegas o provoque su obstrucción y que no afecte innecesariamente a la vegetación.

c).-Que el almacenamiento se realice en sitios donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruirá cauces naturales o similares y que no afectará innecesariamente a la vegetación.

d).-Que la altura mínima de almacenamiento del material estéril en pozos verticales y minas subterráneas sea de 2 mts.

e).-Que la superficie máxima a afectar sea de 2.20 m<sup>2</sup> / mt lineal del tiro vertical o 3.625 m<sup>2</sup> / mt lineal de tiro inclinado.

f).-Que el material estéril producto del primer corte de caja del tajo sea almacenado en el terrero, considerando una afectación máxima de 7.20 has/ha de corte, incluyendo las instalaciones provisionales y patios de maniobra.

g).-Que el hueco formado por el material inerte extraído en el primer corte de caja sea rellenado parcialmente, con el material estéril extraído de la siguiente sección y así sucesivamente y donde solamente el material estéril excedente sea almacenado en el terrero.







h).-Que solo el material estéril que no puede ser utilizado en el relleno de los huecos de las secciones anteriores del tajo, se almacene en el terrero.

i).-Que el talud formado en la cara exterior del terrero tenga como pendiente máxima el ángulo de reposo del material al ser descargado por los camiones fuera de carretera desde lo alto de la terraza superior.

j).-Que el camino de acceso a la parte mas alta del terrero deberá tener una pendiente máxima del 7.5%

**Registro:**

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en la lista de verificación **LV-02**, **LV-03** y **LV-04**, la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.





**h).-Control del paisaje.**

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para el control del paisaje.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de construcción y operación de pozos verticales, minas de arrastre o subterráneas y tajos a cielo abierto; el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

- a).-Que la altura de los terreros o de las instalaciones provisionales no sobrepase la cota altitudinal del entorno.
- b).-Que cuando sea posible los terreros se apoye en las laderas de las lomas circundantes.
- c).-Que en los terreros se reproduzcan en lo posible las pendientes, formas y líneas naturales del terreno circundante.
- d).-Que se eviten las formas troncocónicas en los terreros e instalaciones provisionales.
- e).-Que en los terreros se evite que queden expuestas las formaciones litológicas con colores fuertes y llamativos.

**Registro:**

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en las listas de verificación **LV-02**, **LV-03** y **LV-04**, la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.



**i).-Control del nivel del manto freático.**

***Objetivo:***

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para el control del nivel del manto freático sin afectación de los patrones naturales de corrientes subterráneas, durante la construcción y operación de tajos a cielo abierto, en zonas donde se requiera de la extracción de agua de laboreo.

***Acciones de vigilancia:***

Durante el desarrollo de las actividades de operación y mantenimiento de tajos a cielo abierto, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

- a).-Que se efectuó la re-inyección de las aguas de precolación o laboreo en un punto localizado aguas abajo del punto de extracción de carbón.
- b).-Que el ademe del barreno o barrenos será con tubería de PVC ranurada.
- c).-Que la totalidad del agua extraída sea re-inyectada.

***Registro:***

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en la lista de verificación **LV-04**, la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.

**j).-Manejo de residuos peligrosos.**

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para el manejo de residuos peligrosos.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de construcción, operación, mantenimiento y abandono de pozos verticales, minas de arrastre o subterráneas y tajos a cielo abierto, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

- a).-Que se cuente con un Programa de orden y limpieza.
- b).-Que el personal responsable cuente con la capacitación requerida respecto de.
  - Manejo de materiales y residuos peligrosos.
  - Manejo de residuos de manejo especial.
  - Remediación de suelos contaminados.
- c).-Que se recolecten los residuos peligrosos, al momento de su generación.
- d).-Que se envasen e identifiquen antes de su envío a disposición final.
- e).-Que se envíen a reciclamiento, tratamiento o disposición final mediante un prestador de servicio autorizado.

**Registro:**

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en las listas de verificación **LV-02**, **LV-03** y **LV-04**, la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.

**k).-Remediación de suelos contaminados.**

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para la remediación de suelos contaminados.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de construcción, operación, mantenimiento y abandono de pozos verticales, minas de arrastre o subterráneas y tajos a cielo abierto, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

a).-Que se realice la identificación, señalización y cuantificación de las áreas contaminadas, determinando el tipo de contaminante.

b).-Que se realice el retiro de material y suelo contaminado.

c).-Que sea envasado en recipientes metálicos de 200lts y se identifique para su posterior almacenamiento temporal.

d).-Que se rellene el área con material de préstamo de banco con características similares.

e).-Que los recipientes conteniendo el suelo contaminado se envíen a disposición final.

f).-Que el prestador de servicio entregue el manifiesto de entrega, transporte y disposición de los residuos peligrosos.

**Registro:**

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en las listas de verificación **LV-02**, **LV-03** y **LV-04**, la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.



**I).-Manejo de residuos de manejo especial.**

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para el manejo de los residuos de manejo especial.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de construcción, operación, mantenimiento y abandono de pozos verticales, minas de arrastre o subterráneas y tajos a cielo abierto, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

- a).-Que se efectúe la recolección y el almacenamiento temporal de todos los residuos de manejo especial.
- b).-Que se envasen en contenedores o recipientes de 200 lts.
- c).-Que los recipientes tengan señalamientos claramente visibles respecto del tipo de residuo.
- d).-Que se almacenen en lugares aislados para su posterior reciclamiento, tratamiento o disposición final.

**Registro:**

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en las listas de verificación **LV-02**, **LV-03** y **LV-04**, la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.



#### VII.2.4.4.-Durante el abandono de sitio.

##### a).-Retiro de instalaciones provisionales.

###### **Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para el retiro de las instalaciones provisionales.

###### **Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de abandono de pozos verticales, minas de arrastre o subterráneas y tajos a cielo abierto, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

a).-Que se realice el retiro completo de todas las líneas de drenajes de aguas y sistema de re-inyección.

b).-Que se realice el retiro completo de todas las líneas de aire comprimido y compresores.

c).-Que se realice el retiro completo de todas las instalaciones del comedor.

d).-Que se realice el retiro completo de todas las instalaciones sanitarias.

e).-Que se realice el retiro de castillo o tiple y malacate así como de todos sus equipos auxiliares.

f).-Que se realice el retiro completo de todos los almacenes y talleres.

###### **Registro:**

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en las listas de verificación **LV-02**, **LV-03** y **LV-04**, la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.





**b).-Relleno de tiro vertical o inclinado y tiro de ventilación.**

***Objetivo:***

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para efectuar el relleno del tiro vertical o inclinado y el tiro de ventilación.

***Acciones de vigilancia:***

Durante el desarrollo de las actividades de abandono de pozos verticales y minas de arrastre o subterráneas, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

- a).-Que los marcos de madera utilizados como ademes en el interior del pozo o mina subterránea no sean retirados durante la extracción de carbón en la fase de desborde.
- b).-Que el hueco formado por el tiro vertical o inclinado y el tiro de ventilación sean rellenados y tapados hasta la superficie.

***Registro:***

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en las listas de verificación **LV-02** y **LV-03**, la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.



**c).-Reforestación de terreros.**

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para realizar la reforestación de terreros.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de abandono de tajos a cielo abierto, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

- a).-Que se cubran los taludes del terrero con suelo vegetal o composta.
- b).-Que la cima del terrero se cubra con una capa de viajes de material estéril alternados con viajes de composta o suelo vegetal.
- c).-Que se construya un sistema de retenidas a nivel para la captación de las aguas pluviales, a partir de la cima del terrero, en las rampas de acceso al terrero y al foso del tajo.
- d).-Que las áreas rellenadas de los cortes de caja sean cubiertas con una capa de composta o suelo vegetal.
- e).-Que se construya manualmente terrazas económicas en las paredes o taludes de los terreros.
- f).-Que se realice la plantación de arbustivas de especies nativas en cuadrícula de 20 x 20 mts, intercalando hasta donde sea posible cactáceas, suculentas, arbustivas menores y pasto de especies nativas en el sitio.
- g).-Que se realice el sembrado de pastos nativos.

**Registro:**

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en la lista de verificación **LV-04**, la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.



**d).-Reforestación de patio de maniobras.**

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para realizar la reforestación del patio de maniobras.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de abandono de pozos verticales, minas de arrastre o subterráneas y tajos a cielo abierto, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

a).-Que se efectuó el subsoleo en el patio de maniobras, y hasta donde sea posible en caminos y vialidades.

b).-Que el patio de maniobras sea cubierto con una capa de suelo vegetal o composta.

c).-Que se realice la plantación de arbustivas de especies nativas en cuadrícula de 20 x 20 mts, intercalando hasta donde sea posible cactáceas, suculentas, arbustivas menores y pasto de especies nativas en el sitio.

d).-Que se realice el sembrado de pastos nativos.

**Registro:**

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en las listas de verificación **LV-02**, **LV-03** y **LV-04**, la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.



e).-Control de taludes.

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para el control del talud en el foso del tajo.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de abandono de tajos a cielo abierto, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

a).-Que cuando el reliz o talud de la frente de la ultima sección del tajo este conformada por grandes estratos de conglomerados o aluvión, se suavice o estabilice el reliz o talud de la frente mediante el uso de maquinaria y equipo o bien detonando una línea de barrenos.

b).-Que cuando el reliz o talud de la frente de la ultima sección del tajo este conformada por material consolidado sin riesgos de agrietamientos por erosión o intemperización, se instale una cerca perimetral de alambre de 3 hilos con posta metálica cada 5 mts y refuerzo ahogado en concreto cada 25 mts que impida el libre acceso al foso del tajo.

c).-Que en la rampa de acceso al interior del foso de la ultima sección del tajo, se construya un sistema de retenidas a nivel.

**Registro:**

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en la lista de verificación **LV-04**, la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.



f).-Cierre de los accesos al área.

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para el cierre de los accesos al área.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de las actividades de construcción, operación, mantenimiento y abandono de pozos verticales, minas de arrastre o subterráneas y tajos a cielo abierto, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

a).-Que sean cerrados los accesos a esta área.

b).-Que se instalen letreros o señalamientos alusivos al cierre del área y al proceso de reforestación

**Registro:**

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en las listas de verificación **LV-02**, **LV-03** y **LV-04**, la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.





**VII.2.4.5.-Durante todas las etapas.**

**a).-Programa de mantenimiento preventivo y correctivo.**

***Objetivo:***

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas en el programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

***Acciones de vigilancia:***

Durante el desarrollo de todas las etapas del proyecto el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

a).-Que se cuente con un programa de mantenimiento mecánico preventivo y correctivo que minimice la emisión de gases en todos los equipos utilizados.

b).-Que se realice la instalación de mofles silenciadores y amortiguadores en todos los equipos utilizados de manera continúa.

***Registro:***

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en las listas de verificación **LV-02**, **LV-03** y **LV-04**, la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.





**b).-Monitoreo de los niveles de ruido.**

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para el monitoreo de los niveles de ruido.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de todas las etapas del proyecto el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

- a).-Que se cuente con un programa de monitoreo de los niveles de ruido.
- b).-Que se utilice el equipo de protección personal auditiva en las actividades donde se determine que se rebasan los límites máximos permisibles.
- c).-Que la instalación de compresores y generadores se realice en sitios alejados de la zona de trabajo.
- d).-Que cuando sea necesario se establezca un programa de rotación de personal en los puntos de operación con altos niveles de ruido.

**Registro:**

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en las listas de verificación **LV-02**, **LV-03** y **LV-04**, la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.







c).-Programa de riego.

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas del programa de riego.

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de todas las etapas del proyecto el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas:

- a).-Que se cuente con un programa de riego de patios, caminos y vialidades.
- b).-Que se establezcan limites máximos de velocidad para el transito de equipos y maquinaria.

**Registro:**

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en las listas de verificación **LV-02**, **LV-03** y **LV-04**, la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.





**c).-Asegurar la integridad y funcionalidad de los corredores biológicos.**

**Objetivo:**

Vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas para asegurar la integridad y funcionalidad de los corredores biológicos

**Acciones de vigilancia:**

Durante el desarrollo de todas las etapas del proyecto el Coordinador de Seguimiento deberá verificar el cumplimiento de las siguientes medidas propuestas para:

- a).-Rehabilitación y construcción de accesos
- b).-Perforación de barrenos de exploración
- c).-Delimitación área del proyecto
- d).-Identificación y rescate de especies en riesgo
- e).-Relocalización de especies en riesgo
- f).-Remoción de vegetación y suelo vegetal
- g).-Preparación de composta
- h).-Manejo de Residuos
- i).-Remediación de Suelos Contaminados
- j).-Manejo de Residuos de Manejo Especial
- k).-Subsoleo de patio
- l).-Instalación de composta o suelo vegetal
- m).-Reforestación área afectada
- n).-Cierre de accesos





**Registro:**

Se verifica el cumplimiento de estas actividades en las listas de verificación **LV-02**, **LV-03** y **LV-04**, la evidencia se mantiene mediante fotografías que ilustren dicho cumplimiento y se documenta en la bitácora de seguimiento **R-01**.





VII.2.5.-Evaluación del Desempeño Ambiental

VII.2.5.1.-Indicadores de Control por proyecto

El Coordinador de Seguimiento, conforme avance cada proyecto particular de exploración o extracción y tomando como base los resultados de las actividades de verificación documentadas en las listas de verificación **LV-00, LV-01, LV-02, LV-03, LV-04** y en la bitácora de seguimiento **R-01**, determina el comportamiento de los siguientes indicadores de control.

**Indicador Suelo-01:** Grado de afectación por Superficie afectada:

Determinación de Superficie afectada/ Superficie proyecto.

Y donde para el establecimiento de la superficie afectada del indicador se consideran los siguientes estándares:

- a).-Caminos y vialidades: Se considera como superficie afectada 768 m<sup>2</sup>/ha.
- b).-Se considera como superficie afectada 0.0768 has/barreno.
- c).-Se considera como superficie a afectar hasta 0.25 has por pozo.
- d).-Se considera como superficie a afectar hasta 1.00 has por mina de arrastre.
- e).-Se considera como superficie a afectar, la superficie destinada para los cortes de caja, los terreros y las instalaciones provisionales y patios de maniobra la cual no deberá ser mayor a la establecida en la siguiente tabla en función del numero de cortes de caja total en el tajo (Considerando una hectárea por corte de caja).

Corte de caja	% estéril en terrero	Sup. afectada/ha corte
---------------	----------------------	------------------------





Proyecto  
"San Patricio"

1	100	7.20
2	50	4.70
3	40	3.73
4	30	3.12
5	30	2.80
6	30	2.54
7	30	2.37
8	30	2.25
9	30	2.14
10	30	2.06
11	30	2.00
12	30	1.95
13	30	1.90
14	30	1.85
15	30	1.82

**Indicador Suelo-02:** Grado de afectación por superficie del subsuelo afectada:

Determinación de Superficie del subsuelo afectada/ Superficie proyecto.

Y donde para el establecimiento de la superficie afectada del indicador se consideran los siguientes estándares:

- a).-Pozos: Se considera como superficie afectada el área real de extracción de 0.86 has por pozo.
- b).-Mina: Se considera como superficie afectada el área real de extracción de 0.86 ha/ha de mina de arrastre.
- c).-Se considera como superficie afectada el área real de extracción 1.00 ha/ha de corte de caja.

**Indicador Agua-01:** Grado de afectación de la red hidrológica:

Determinación de volumen de agua extraída/volumen de agua reinyectada.

Determinación de nivel freático original/ requerido para operación.





**Indicador Aire-01:** Grado de afectación por gases de combustión:

Determinación de Equipos utilizados/superficie de proyecto

**Indicador Aire-02:** Grado de afectación por exposición al ruido y a las vibraciones:

Determinación de N° de voladuras mensuales/proyecto específico.

Determinación de distancia del proyecto específico a población expuesta.

**Indicador Flora-01:** Grado de afectación por remoción de vegetación:

Determinación de superficie con remoción de vegetación/superficie de proyecto.

**Indicador Fauna-01:** Grado de afectación por alteración de hábitat:

Determinación de superficie con remoción de vegetación/superficie de proyecto.

**Indicador Socioeconómico-01:** Grado de afectación por condiciones de seguridad e higiene:

Total de días de incapacidad temporal de todos los trabajadores respecto de total de turnos-hombre laborados en el mes.

**Indicador Socioeconómico-02:** Grado de afectación del patrimonio histórico:

Determinación de superficie del patrimonio histórico afectada por proyecto específico/Superficie total del proyecto.

El comportamiento de estos indicadores es documentado en el formato **R-02** y cuando alguna desviación es mayor a un 15% deberá ser motivo para iniciar el procedimiento de acciones correctivas descrito en el punto **VII.2.6** de este Programa de Vigilancia Ambiental.





#### VII.2.5.2.-Indicadores de Control Totales.

El Coordinador de Seguimiento, plasma en la matriz **R-04** (formato Excel) el comportamiento de los indicadores de control de todos los proyectos que fueron documentados en el formato **R-02** conforme al punto anterior y determina el desempeño total de estos indicadores.

#### VII.2.5.3.-Evaluación del desempeño ambiental.

El Coordinador de Seguimiento, anualmente determina el desempeño ambiental tomando como base los resultado de las verificaciones documentadas en las listas de verificación **LV-01**, **LV-02**, **LV-03**, **LV-04** de cada proyecto.

a).-En la hoja de cálculo Excel del formato **R-05** determina en el desempeño ambiental de todas las actividades mineras desarrolladas bajo el sistema de exploración y extracción conocida como pozo vertical.

b).-En la hoja de cálculo Excel del formato **R-06** determina en el desempeño ambiental de todas las actividades mineras desarrolladas bajo el sistema de exploración y extracción conocida como mina subterránea o de arrastre.

c).-En la hoja de cálculo Excel del formato **R-07** determina en el desempeño ambiental de todas las actividades mineras desarrolladas bajo el sistema de exploración y extracción conocida como tajo a cielo abierto.

d).-El resultado de la evaluación individual de todos los proyectos de exploración y extracción calculados en los formatos **R-05**, **R-06** y **R-07** se plasma en la hoja de cálculo Excel del formato **R-08** y se determina la evaluación del desempeño ambiental total.

Los resultados de la evaluación del desempeño forman parte integral del Informe Anual que se presenta a la Autoridad Ambiental de acuerdo con el procedimiento descrito en el punto **VI.8**.







## **VII.2.6.-Procedimiento de acciones correctivas**

### **VII.2.6.1.-Objetivo:**

Estandarizar los lineamientos para detectar e investigar los impactos inesperados o cambios en las tendencias de los ya considerados, valorar la eficacia de las medidas implementadas, así como para proponer ajustes o medicaciones a las acciones realizadas para prevenir la afectación ambiental en el área de influencia del proyecto.

### **VII.2.6.2.-Detección de desviaciones o incumplimientos:**

El Coordinador de Seguimiento pondrá en práctica el presente procedimiento, cuando con motivo del seguimiento de las actividades de exploración, construcción, operación, mantenimiento o abandono de algún proyecto se presenten alguna de las siguientes situaciones:

- a).-Se detecte la presencia de impactos inesperados.
- b).-Se presenten desviaciones o cambios en las tendencias de los indicadores de los impactos considerados.
- c).-Se detecten incumplimientos a las medidas de prevención o mitigación propuestas o a las condicionantes que se establezcan en la autorización en materia de impacto ambiental.

### **VII.2.6.3.-Investigación y análisis:**

- a).-El Coordinador de Seguimiento, mediante escrito notifica al responsable del proyecto de las desviaciones o incumplimientos detectados y establece la fecha de la reunión para el análisis de las desviaciones o incumplimientos.
- b).-En la fecha estipulada el responsable del proyecto, deberá presentar el resultado de la investigación de las causas reales o potenciales que originaron las desviaciones o incumplimientos.
- c).-La reunión de análisis de las causas las causas reales o potenciales que originaron las desviaciones o incumplimientos estará conformada por:

-El Gerente de la Restauradora Ecológica de la Región Carbonífera, A.C.

-El Coordinador de Seguimiento.





-El responsable del proyecto de exploración o extracción donde se detecta la desviación o incumplimiento.

d).-Mediante la utilización de la técnica estadística conocida como “Diagrama de causa-efecto” o “Diagrama de Ishikawa” se analizan todas las posibles causas reales y potenciales de la desviación o incumplimiento.

e).-El Coordinador de Seguimiento determina:

-Si se conoce la o las causas de mayor impacto en la generación de la desviación o incumplimiento, a fin de contar con los elementos que permitan enfocar las acciones sobre las causas de mayor impacto.

-Si se requiere de contar con mayor información sobre la incidencia de cada causa en la generación de la desviación o incumplimiento, a fin de establecer la metodología y tiempos para recopilar la información requerida.

#### VII.2.6.4.-Acción correctiva:

De acuerdo con la información obtenida del análisis anterior, con base en la experiencia y conocimiento técnico de cada uno de los participantes en la reunión se determina la acción correctiva apropiada a la magnitud de los problemas y correspondiente a los riesgos encontrados, a fin de evitar su recurrencia y se documenta en el formato **R-03**: Control de acciones correctivas.

#### VII.2.6.5.-Seguimiento:

El Coordinador de Seguimiento en los tiempos previstos verifica que cada una de las acciones propuestas sean realizadas y la efectividad de las mismas y lo documenta en el formato **R-01**: Bitácora para seguimiento de las acciones de vigilancia.

#### VII.2.6.6.-Control de la acción correctiva:

a).-Si durante las actividades de seguimiento de una acción correctiva se detectan desviaciones en la eficacia de las medidas implementadas, El Coordinador de Seguimiento notifica por escrito al responsable del proyecto y determinan la fecha de una nueva reunión de investigación y análisis de acuerdo a los lineamientos descritos en el punto **VII.2.6.3** de este procedimiento.





b).-Si durante las actividades de seguimiento de una acción correctiva se detectan incumplimientos de las medidas implementadas, El Coordinador de Seguimiento personalmente y mediante entrevista con el personal involucrado, investiga las causas que motivan dichos incumplimientos.

-Si el incumplimiento obedece a un retraso en la programación de las actividades por causa imputable a la misma operación del proyecto, en reunión con el responsable del proyecto se ajusta la programación de la acción correctiva y se continúa con las actividades de seguimiento.

-Si el incumplimiento obedece a actos de negligencia manifiesta del responsable del proyecto, se notifica al Gerente de la Restauradora Ecológica de la Región Carbonífera, A.C. para que aplique los siguientes criterios.

c).-Cuando el responsable del incumplimiento es un contratista productor quien mediante contrato o convenio adquirió los derechos derivados de una concesión minera:

-Se comunica al Consejo Directivo la necesidad de aplicar al contratista productor las Reglas Administrativas previstas para estas situaciones.

-Con base en el artículo 23 de la Ley Minera, El Gerente de la Restauradora Ecológica de la Región Carbonífera, A.C. notifica al titular de la concesión minera para que asuma la responsabilidad del incumplimiento.

-En caso de que el titular de la concesión minera asuma la responsabilidad de los incumplimientos descritos, deberá garantizar el cabal cumplimiento de las acciones correctivas que eliminen o prevengan la afectación ambiental en el área de influencia del proyecto.

d).Cuando el responsable del incumplimiento es el titular de la concesión minera, o no asume la responsabilidad de los incumplimientos del contratista productor, el Gerente de la Restauradora Ecológica de la Región Carbonífera, A.C.:

+Notificara a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente para que mediante inspección del área de proyecto, evidencie los incumplimientos y aplique las sanciones correspondientes al responsable del proyecto específico donde se encontraron los incumplimientos.





+Comunicara al Consejo Directivo la necesidad de aplicar las Reglas Administrativas previstas.

+Solicitará a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental la cancelación de dicha concesión minera dentro de la Autorización en materia de Impacto Ambiental.





## VII.2.7.-Procedimiento de actualización del programa de vigilancia ambiental

### VII.2.7.1.-Objetivo:

Estandarizar los lineamientos para asegurar que la efectividad y adecuación del Programa de Vigilancia Ambiental mediante su revisión sistemática y la información a la autoridad ambiental.

### VII.2.7.2.-Frecuencia de las revisiones:

a).-La efectividad y adecuación del Programa de Vigilancia Ambiental es revisadas formalmente por el Consejo Directivo y el Gerente de la Restauradora Ecológica de la Región Carbonífera, A. C., cada año durante el mes de junio, mediante la celebración de cuando menos una junta de revisión.

b).-Los resultados de las acciones correctivas, así como los resultados del control de indicadores y la evaluación del desempeño ambiental de cada proyecto y el de la micro región, son elementos a revisar durante las juntas de revisión.

c).-Durante el intervalo de tiempo entre revisión y revisión el Gerente como resultado de los informes de seguimiento de las acciones correctivas efectuadas de acuerdo con los lineamientos del procedimiento descrito en el punto **VI.6** de este Programa de Vigilancia Ambiental; realiza revisiones parciales a las secciones que considera que por su desempeño requieren de adecuación a fin de garantizar su efectividad.

### VII.2.7.3.-Acta de las revisiones:

El Gerente documenta el acta de revisión de cada junta y es firmada para su autorización por el Consejo Directivo en el formato **R-09**: Control de revisiones.

### VII.2.7.4.-Informe de las revisiones:

a).-Una vez autorizada el acta de revisión, si de ella se desprende la necesidad de realizar modificaciones al Programa de Vigilancia Ambiental, el Gerente integra dichas modificaciones en el documento y:





## Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C.

Proyecto

“San Patricio”

**Manifiesto  
de  
Impacto  
Ambiental**  
modalidad regional

-Se enviara a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Semarnat, el documento modificado así como las razones de su modificación.

-Se informara a todos los productores de carbón y titulares de las concesiones mineras de las modificaciones realizadas.





## VII.2.8.-Procedimiento de información a la Autoridad Ambiental

### **Objetivo:**

Elaborar y presentar el Informe Anual de Cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos en el Manifiesto de Impacto Ambiental y los que se deriven del Resolutivo donde se obtenga la Autorización en materia de Impacto Ambiental.

### **Documentos que integran el Informe Anual de Cumplimiento:**

a).-El grado de cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación respecto de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral, donde se incluyan por proyecto:

-Las bitácoras de seguimiento documentadas en el formato **R-01**.

-Las actividades de verificación del grado de cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación, documentadas en los formatos **LV-00, LV-01, LV-02, LV-03, LV-04**.

-El comportamiento de los indicadores de control mediante el formato **R-02**.

-El nivel de desempeño ambiental documentado en los formatos **R-05, R-06 y R-07**.

-Los resultados de la exploración minera, identificando los sitios en las que se realizaran actividades de extracción de carbón y señalando el sistema que se empleara.

-Anexos fotográficos que pongan en evidencia las acciones realizadas.

b).-El nivel de desempeño ambiental respecto del grado de cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación en las actividades de exploración y extracción de carbón mineral, mediante el formato **R-08**, donde se incluya:

-El comportamiento de los indicadores de control mediante el formato **R-04**.

c).-Los resultados de las acciones de rescate y protección de fauna silvestre, donde se incluyan por proyecto:

-Identificación de especies de fauna que fueron reubicadas.







-Ubicación de las áreas destinadas para la reubicación, especificando los criterios técnicos y biológicos para su selección.

-Descripción de las técnicas empleadas para realizar el manejo de los individuos de las especies de fauna silvestre rescatadas.

-Anexo fotográfico que pongan en evidencia las acciones realizadas.

d).-Los resultados de las revisiones de la efectividad y adecuación del Programa de Vigilancia Ambiental, donde se incluyan:

-Copia del las actas de revisión que fueron documentadas en el formato **R-09**.

-Los resultados de las acciones correctivas.





**VII.2.9.-Formatos y listas de verificación para acciones de vigilancia.**

**VII.2.9.1.-Listas de Verificación para las actividades de vigilancia:**

**LV-00:** Preparación de Sitio

**LV-01:** Exploración

**LV-02:** Pozos verticales

**LV-03:** Mina de Arrastre

**LV-04:** Tajo a cielo abierto

**VII.2.9.2.-Formatos para las actividades de vigilancia:**

**R-01:** Bitácora para seguimiento de las actividades de vigilancia de las medidas preventivas y mitigación.

**R-02:** Control de indicadores.

**R-03:** Control de acciones correctivas.

**R-04:** Control total de indicadores

**R-05:** Desempeño ambiental de pozo vertical.

**R-06:** Desempeño ambiental de mina subterránea o de arrastre.

**R-07:** Desempeño ambiental de tajo a cielo abierto.

**R-08:** Desempeño ambiental.

**R-09:** Control de revisiones.





## VII.2.10.-Reglas Administrativas

### VII.2.10.1.-Considerándoos

**Considerando** que conforme a lo establecido en el Art. 27 de la Ley Minera *“Los titulares de concesiones de exploración y de explotación, independientemente de la fecha de su otorgamiento, están obligados a sujetarse a las disposiciones generales y a las normas técnicas específicas aplicables a la industria minero metalúrgica en materia de seguridad en las minas y de **equilibrio ecológico y protección al ambiente**”*

**Considerando** que conforme a las disposiciones legales en materia de Impacto Ambiental establecidas en la Sección V Capítulo IV del Título I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente *“.....las condicionantes a que se sujetaran las actividades de exploración y extracción de carbón mineral y el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación para proteger el ambiente, además de preservar y restaurar los ecosistemas de la región carbonífera, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente”*

**Considerando** que conforme a lo establecido en el Art. 23 de la Ley Minera *“La transmisión de la titularidad de concesiones mineras o de los derechos que de ellas deriven surtirán su efectos legales a partir de su inscripción en el Registro Público de Minería y que los contratos y convenios por los que el adquirente de derechos derivados de una concesión **asuma obligaciones cuyo incumplimiento se sancione con la cancelación de la misma, no relevan a su titular de la responsabilidad de cumplirlas, si el primero no lo hace**”*

### VII.2.10.2.-De los Asociados:

Se consideran Asociados:

-Todos los titulares de las concesiones mineras que fueron incluidas en el Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad regional del Proyecto “San Patricio” y que de conformidad con el acta de asamblea de fecha 14 de Enero de 2011 designan al Presidente de la Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C. como su Representante Común.

-Todos los miembros activos de la Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C.

-Todos los miembros activos de la Unión Nacional de Productores de Carbón, A. C.



### **VII.2.10.3.-Obligaciones generales:**

Las presentes reglas administrativas son de observancia general e interés común a todos los asociados de la Restauradora Ecológica de la Región Carbonífera, A.C. y tienen por objeto establecer el conjunto de disposiciones y conductas obligatorias para el desarrollo de los proyectos de exploración y extracción de carbón mineral en materia de prevención y mitigación de los impactos ambientales.

Estarán sujetos a las presentes reglas administrativas, todos los titulares de las concesiones mineras que fueron incluidas en los manifiestos de impacto ambiental modalidad regional, así como todos los miembros activos de la Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C. y de la Unión Nacional de Productores de Carbón, A. C. incluyendo aquellos que ingresen en el futuro:

- a).-Cumplir y hacer cumplir todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación descritas en los Programas de Vigilancia Ambiental para cada proyecto específico de exploración o extracción de carbón mineral.
- b).-Cumplir y hacer cumplir todas y cada una de las acciones de restauración y reforestación.
- c).-Cumplir y hacer cumplir todas y cada una de las acciones de localización, rescate y protección de flora y fauna con categoría de riesgo.
- d).-Cumplir y hacer cumplir todas y cada una de las acciones descritas en los Programas de Capacitación.
- e).-Cumplir y hacer cumplir todas y cada una de las acciones descritas en los Programas de Difusión Continua.
- f).-Cumplir y hacer cumplir todas y cada una de las acciones para la conservación de patrimonio histórico, arqueológico y paleontológico.

Su observancia será obligatoria y corresponderá al Coordinador de Seguimiento, vigilar la aplicación de las medidas contenidas en ellas.

### **VII.2.10.4.-Del presupuesto de operación.**

El presupuesto de operación de la Restauradora Ecológica de la Región Carbonífera, A.C. a través de quien se garantizara la realización efectiva de los programas de restauración, reforestación y remediación de áreas afectadas por los proyectos de exploración y extracción de carbón; al tiempo



que se da cumplimiento de las disposiciones generales y normas técnicas específicas aplicables a la industria minera en materia de seguridad en las minas y de equilibrio ecológico y protección al ambiente, se establece mediante el compromiso de aportar la cantidad de \$ 1.50 pesos m.n. por tonelada de carbón extraída y vendida por:

-Todos los asociados, titulares de las concesiones mineras incluidas en los manifiestos de impacto ambiental.

-Todos los miembros activos de la Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C.

-Todos los miembros activos de la Unión Nacional de Productores de Carbón, A. C.

Cantidad que se determina inicialmente en función del plan de trabajo de la misma; el cual podrá ajustarse en cualquier tiempo como consecuencia de las condiciones cambiantes.

#### **VII.2.10.5.-Motivo de separación de la Asociación:**

-Como titular de concesiones mineras incluidas en el Manifiesto de Impacto Ambiental; por el incumplimiento de las obligaciones contraídas en el resolutivo en materia de impacto ambiental.

-Como contratista productor de una concesión minera incluida en la manifestación de impacto ambiental; por el incumplimiento de las obligaciones contraídas en el resolutivo en materia de impacto ambiental.

-Por decisión personal.

#### **VII.2.10.6.-Sanciones:**

a).-En todos los casos, la separación incluirá la exclusión de la o las concesiones mineras de la autorización en materia de impacto ambiental y su notificación a la autoridad competente.

b).-Ningún asociado tendrá derecho a algún reembolso de las aportaciones efectuadas o la participación del patrimonio de la asociación.

c).-La exclusión no lo exime de la responsabilidad ambiental de efectuar la remediación y/o restauración del área afectada, derivado de los procedimientos administrativos que instaure la autoridad competente en su contra.





### VII.3.-Conclusiones.

**1.-Considerando que** la superficie afectada por exploración y extracción de carbón mineral se presentará únicamente en el 40 % de la superficie de las **sub-zonas II** del proyecto y que los porcentajes de superficie afectada en las sub-zonas **I** y **III** son irrelevantes; el Matorral Desértico Micrófilo es el tipo de vegetación que resultará con mayor porcentaje de afectación por la ejecución del proyecto, con un **20.812 %** de la superficie total a afectar en las sub-zonas tipo II; el resto de los tipos de vegetación no representa porcentajes relevantes de afectación por la ejecución de los trabajos.

**2.-Considerando que** el presente estudio de impacto ambiental cita algunas **regiones prioritarias para la biodiversidad** únicamente como referencia territorial y por la existencia de comunidades de flora y fauna que requieren atención al considerar las medidas de prevención y mitigación de impactos que se proponen, sin que por ello el proyecto se vincule a la observancia de las medidas referidas en las fichas técnicas de dichas regiones, al ser consideradas estas, carentes de peso jurídico legal.

**3.-Considerando que** la delimitación del sistema ambiental se realizó en función de la poligonal envolvente de las concesiones mineras incluidas en el presente estudio de impacto ambiental, incluyendo en su descripción el establecimiento de una zonificación en función de la fragilidad ambiental sin que por ello se requiera considerar como Fragilidad Muy Alta aquellos sitios que pertenezcan a alguna **RTP, RHP, AICA** o **ANP** (en los componentes hidrología y flora/fauna); ya que al carecer de peso jurídico legal, no se vinculan al proyecto ni a la observancia de las medidas referidas en dichas fichas técnicas.

**4.-Considerando que** la baja disponibilidad de recursos hidrológicos determina que los cauces de las corrientes superficiales solamente proporcionan el servicio de drenaje superficial durante la escasa precipitación pluvial y que mantienen una anchura promedio menor a 10 mts en su cauce, por lo que no contribuyen a la recarga del acuífero, ya que la deficiencia de humedad del estrato aluvial es muy alta y el perfil potencial de humedad intermitente generado durante las ocasionales lluvias no llega hasta la zona de saturación del acuífero; por lo que el establecimiento de las zonas de exclusión por Muy Alta Fragilidad Ambiental en el componente Red Hidrológica y en el componente Flora y Fauna aunado a las medidas de prevención y mitigación propuestas son elementos suficientes para **garantizar que no se vean afectados los recursos hídricos** por actividades de explotación.





**5.-Considerando que** el proyecto no contempla afectaciones al corredor ambiental asociado a los ecosistemas que se desarrollan en las márgenes de los Ríos Salado de los Nadadores, Arroyo el Gato y Río Sabinas, así como en la Presa Venustiano Carranza, ya que su trayectoria y la del **AICA-66** Presa Venustiano Carranza se encuentra dentro de las zonas de exclusión por Fragilidad Ambiental en su componente red hidrológico y flora y fauna; y que no contempla afectaciones al Corredor Biológico del Río Sabinas ya que este se localiza fuera de las áreas de proyecto, se puede **asegurar la integralidad y funcionalidad de los corredores biológicos** durante todas las etapas del proyecto.

**6.-Considerando que** a fin de mantener el carácter preventivo de este estudio, se excluyen las zonas minadas en el pasado, tal y como se muestra en el plano **P-10**.

**7.-Considerando que** se excluyen de la realización de cualquier tipo de actividad minera, las superficies que se localizan dentro de la ribera o zona federal, que es la faja de diez metros de anchura contigua al cauce de las corrientes de propiedad nacional, medida horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias y de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros y que se describen como zonas de exclusión en el punto **IV.2.4.2** de este Manifiesto, tal y como se muestran en el plano **P-03** y que esta distancia de 10 mts queda incluida dentro de una franja mucho mas amplia por efecto del establecimiento de los limites de las zonas de exclusión establecidas por Muy Alta Fragilidad Ambiental en el componente Red Hidrológica y en el componente Flora y Fauna.

**8.-Considerando que** se excluyen de la realización de cualquier tipo de actividad minera, los cauces y zonas federales de arroyos, así como los 300 m de margen en torno al Río Salado de los Nadadores y que se describen como zonas de exclusión en el punto **IV.2.4.2** de este Manifiesto, tal y como se muestran en el plano **P-03**.

**9.-Considerando que** se excluyen de la realización de cualquier tipo de actividad minera, las zonas de **ALTA** fragilidad ambiental en el componente ambiental **Flora y Fauna** y **MUY ALTA** fragilidad ambiental en el componente ambiental **Red Hidrológica** así como las zonas de **ALTA** fragilidad ambiental en el componente ambiental **Población**, resultantes del Análisis de Fragilidad Ambiental descrito en el punto **IV.2.4.1** y que se describen como zonas de exclusión en el punto **IV.2.4.2** de este Manifiesto, tal y como se muestran en los planos **P-03** y **P-12**.

**10.-Considerando que** de acuerdo a los resultados de la matriz de identificación de impactos según la Matriz de Leopold modificada (Fornasari, 1992) de las zonas de proyecto y donde para su análisis se tomaron en cuenta las anteriores consideraciones y excluyeron las zonas clasificadas como de de Alta y Muy Alta Fragilidad Ambiental se obtuvieron los siguientes resultados:





Proyecto  
"San Patricio"

Factores	Identificación de Interacciones	
	Interacciones Factor	Interacciones potenciales
Suelo	660	97
Agua	660	12
Aire	440	30
Flora	660	38
Fauna	440	43
Socioeconómico	1540	121
Totales	<b>4400</b>	<b>341</b>

Factores	Identificación de Impactos	
	Interacciones Potenciales	Magnitud
Suelo	97	<b>-47</b>
Agua	12	-6
Aire	30	-12
Flora	38	-12
Fauna	43	-6
Socioeconómico	121	68
Totales	<b>341</b>	<b>-15</b>
Descripción	<b>Compatible</b>	

Donde la identificación de interacciones e impactos de carácter negativo nos permite establecer que el **componente suelo** es el mas afectado por las actividades del proyecto, ya que generan la *alteración de la topografía local*, la *alteración de las estructuras del suelo*, el *aumento de la erosión*, la *contaminación del suelo* que con el tiempo inducen la generación de otros impactos, como el *cambio de uso de suelo*, la *desestabilización de taludes*.

**11.-Considerando que** de acuerdo a los resultados del método de Evaluación de la Gravedad de los impactos ambientales (Gomez Orea, 1990), se obtuvieron los siguientes los siguientes Índices Totales de Gravedad:

Índice Total de Gravedad	I.T.G.	
	Nº	%
Critico	<b>0</b>	0
Severo	<b>1</b>	2.5
Moderado	<b>7</b>	17.5
Compatible	15	37.5
No hay	5	12.5
Benéfico	10	25.0
Benéfico Moderado	1	2.5
Benéfico Significativo	1	2.5
Total	<b>40</b>	<b>100.0</b>



Donde:

Clave	Impacto	Índice Total de Gravedad
S-01	Alteración de la topografía local	MODERADO
S-02	Alteración de las estructuras del suelo	<b>SEVERO</b>
S-03	Cambio del uso del suelo	MODERADO
S-04	Aumento de la erosión	MODERADO
S-05	Desestabilización de taludes	MODERADO
S-06	Contaminación del suelo	MODERADO
FI-01	Supresión de cobertura vegetal	MODERADO
So-10	Modificación del paisaje	MODERADO

**12.-Considerando que** como se puede apreciar a través del análisis de los resultados de los diferentes métodos de identificación y evaluación de los impactos ambientales significativos del proyecto de exploración y extracción de carbón mineral:

Todos los indicadores del componente ambiental **Suelo** presentan impactos ambientales con Índice Total de Gravedad de SEVERO o MODERADO; la *supresión de la cobertura vegetal* en el componente ambiental **Flora** es el único indicador que presenta impactos ambientales con Índice Total de Gravedad de MODERADO y la *modificación del paisaje* en el componente ambiental **Socioeconómico** es el único indicador que presenta impactos ambientales con Índice Total de Gravedad de MODERADO.

**13.-Considerando que** de acuerdo a los resultados del método de clasificación de impactos ambientales utilizando el Árbol de Clasificación de Impactos (Msinsa, 2003), se obtuvo la siguiente clasificación de impactos significativos:

Clave	Impacto	Sinérgico	Acumulativo	Residual
S-01	Alteración de la topografía local			
S-02	Alteración de las estructuras del suelo			
S-03	Cambio del uso del suelo			
S-04	Aumento de la erosión			
S-05	Desestabilización de taludes			
S-06	Contaminación del suelo			
FI-01	Supresión de cobertura vegetal			
So-10	Modificación del paisaje			

Por lo que se cuenta con Medidas Preventivas y de Mitigación apropiadas a la magnitud de los efectos previsibles y correspondientes a los impactos encontrados, en tiempo, recursos y criterios para determinar su efectividad, mediante actividades de seguimiento, a efecto de evitar, disminuir, modificar o compensar los efectos previsibles de deterioro del ambiente.





**14.-Considerando que** desde el inicio del proyecto se contara con los métodos de exploración y extracción de carbón mineral, utilizados por los pequeños y medianos productores de carbón, con información detallada sobre cada una de las etapas del proyecto.

**15.-Considerando que** se cuenta con la información de los efectos reales que sobre el medio ambiente a generado la explotación del carbón durante aproximadamente 100 años de extracción de carbón mineral en la Región Carbonífera de la cual forma parte esta micro región, por lo cual se dispone de parámetros para prevenir, mitigar o corregir las tendencias de deterioro del medio ambiente, por efecto de las alteraciones en las características básicas de la topografía al tiempo que se controla el cambio de uso de suelo, la contaminación del suelo y los procesos erosivos; los efectos de la supresión de la cobertura vegetal con el consiguiente alteración de los hábitats y las modificaciones del ambiente, de acuerdo con las medidas preventivas y de mitigación propuestas y en función de las características específicas del sitio.

**16.-Considerando que** la minería del carbón genera regionalmente una derrama económica de aproximadamente \$ 50,000,000.00 pesos semanales, lo que ayuda a mantener el poder adquisitivo de la sociedad y traducirse en una demanda de insumos de origen local, regional y nacional, en beneficio de los más de 165 mil habitantes de la Región Carbonífera.

**17.-Considerando que** la pequeña y mediana minería del carbón genera regionalmente aproximadamente 15,000 empleos directos e indirectos.

**18.-Considerando que** los beneficios socioeconómicos que representa el desarrollo de este proyecto se traducen en que no solo se mantendrán las fuentes de empleo directos e indirectos, sino que será factor detonante para la consolidación de empresas prestadoras de servicios que esta actividad requiere, independientemente de la derrama económica por las actividades de transporte, compra de insumos y pago de regalías a concesionario y superficiario que generara.

**19.-Considerando que** otro de los beneficios socioeconómicos de este proyecto es que por primera vez en esta área se desarrollara un proyecto de extracción de carbón mineral que conlleve dentro de las medidas preventivas y de mitigación, un gran impacto social por la creación de un nuevo modelo cultural de cuidado del medio ambiente y del desarrollo de actividades mineras con un enfoque sustentable.

**20.-Considerando que** estudio es el resultado de una exhaustivo trabajo de campo, de una agotadora consulta bibliografica, de un profundo análisis de cada una de las actividades del proceso de exploración y extracción de carbón mineral y





finalmente de innumerables reuniones de trabajo con los responsables de las organizaciones mineras y muchos de sus miembros, y donde las propuestas de medidas de prevención y mitigación se sustentan en la investigación directa de las actividades mineras no solo del presente sino de los efectos que con el tiempo se han generado.

**Creemos firmemente que** por primera vez dentro de un proyecto minero de largo alcance, se tiene anticipadamente conocimiento pleno de la respuesta que con el tiempo ofrecerán muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, ya que se cuenta con la suficiente información detallada sobre cada una de las etapas del proyecto y que son fundamentales desde el punto de vista ambiental, esto nos ha permitido desarrollar las medidas de prevención o mitigación adecuadas a cada actividad e impacto potencial.

Por todas las razones y conclusiones anteriormente expuestas creemos que la realización de este proyecto es **VIABLE** desde el punto de vista social económico; **AMBIENTALMENTE ACEPTABLE** y **CONGRUENTE** con las políticas ambientales y de desarrollo económico del país, estado y municipio.





# Manifestación de Impacto Ambiental

*Modalidad regional*

**VIII.-Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.**





***VIII.1.-Formatos de presentación.***

El Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad regional desarrollado para el proyecto “San Patricio” se presenta en:

1 ejemplar impreso en original.

4 ejemplares impresos en copia de los cuales uno será para consulta pública.

1 ejemplar impreso en original del Resumen Ejecutivo.

4 Discos magnéticos (CD) de todo el Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad regional, incluyendo Resumen Ejecutivo, Planos y Anexos.

Oficio de solicitud de evaluación y dictaminación del Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad regional.

Documento que acredita al prestador de servicios para realizar el trámite.





### **VIII.1.1.-Planos definitivos (Anexo “C”)**

Los planos definitivos del proyecto se desarrollaron en base a los trabajos de campo con el apoyo de GPS Magellan modelo 315 e información cartográfica de CETENAL, CONABIO e INEGI.

**P-01:** Topografía y ubicación de concesiones mineras

**P-02:** Zonas de proyecto

**P-03:** Zonas de exclusión

**P-04:** Zonas de proyecto finales

**P-05:** Geología

**P-06:** Hidrología subterránea

**P-07:** Hidrología superficial

**P-08:** Edafología

**P-09:** Uso de Suelo y Vegetación

**P-10:** Áreas afectadas por la minería

**P-11:** Dinámica hidrológica subterránea

**P-12:** Fragilidad Ambiental

**P-13:** Cambios de Uso de Suelo

**P-14:** Diagnostico Ambiental





**VIII.1.2.-Fotografías (Anexo “B”):**

**VIII.1.2.1.-Anexo Fotográfico “Caracterización del área de estudio”**

- F-01.**-Sierra de Pájaros Azules desde Candela, Coahuila.
- F-02.**-Mesa de Cartujanos desde la Carretera Federal N° 1
- F-03.**-Cerro de Mesillas desde Lampazos de Naranjo, N.L.
- F-04.**-Cerro de Mesillas desde la Presa Venustiano Carranza
- F-05.**-Cerro del Barril desde la Carretera Estatal 35
- F-06.**-Cerro de la Lajita junto a Presa Venustiano Carranza
- F-07.**-Vista del Río Salado de los Nadadores cerca del Álamo Mpio de Juárez, Coahuila.
- F-08.**-Vista del Río Sabinas a su paso por Juárez, Coahuila
- F-09.**-Vista del Arroyo El Gato entre Juárez y Progreso, Coahuila
- F-10.**-Vista de la Presa Venustiano Carranza desde la cortina
- F-11.**-Vista aérea de sección norte de Tajo “Canesa-Mario Ríos”
- F-12.**-Vista aérea de Tajo “Chepíro”
- F-13.**-Vista aérea de Tajo “Canesa-Mario Ríos”
- F-14.**-Vista aérea de Tajo “Sur”
- F-15.**-Vista de sección oriente de tajo “San Antonio II” desde Carretera Estatal 35
- F-16.**-Vista de sección poniente de tajo “San Antonio I” desde Carretera Estatal 35
- F-17.**-Vista de terreros en Tajo “Canesa-Mario Ríos” desde Carretera Estatal 35
- F-18.**-Vista de terreros en Tajo “Canesa-Mario Ríos” desde Carretera Estatal 35



**F-19.**-Vista sur de terreros en Tajo “Canesa-Mario Ríos”

**F-20.**-Vista norte de terreros en Tajo “Canesa-Mario Ríos”

**F-21.**-Vista de fosos en sección norte de Tajo “Canesa-Mario Ríos”

**F-22.**-Vista de patio de carbón en sección norte de Tajo “Canesa-Mario Ríos”

**F-23.**-Vista de relleno de fosos en sección central de Tajo “Canesa-Mario Ríos”

**F-24.**-Vista de operación en foso de sección sur de Tajo “Canesa-Mario Ríos”

**F-25.**-Vista de terreros y patios de maniobra en sección poniente de Tajo “Canesa-Mario Ríos”

**F-26.**-Vista de terreros y patios de maniobra en sección poniente de Tajo “Canesa-Mario Ríos”

**F-27.**-Vista de terreros en Tajo “Chepiro”

**F-28.**-Vista de terreros y patios en Tajo “Chepiro”

**F-29.**-Vista de terreros y foso en Tajo “Sur”

**F-30.**-Vista de terreros y foso en Tajo “Sur”



### VIII.1.2.2.-Anexo Fotográfico “Flora”

**Flora-01.**-Fisonomía de la vegetación del Matorral Desértico Micrófilo

**Flora-02.**-Variante de la Fisonomía de la vegetación del Matorral Desértico Micrófilo

**Flora-03.**-Variante de la Fisonomía de la vegetación del Matorral Desértico Micrófilo

**Flora-04.**-Fisonomía de la vegetación del Matorral Espinoso Tamaulipeco

**Flora-05.**-Variante de la Fisonomía de la vegetación del Matorral Espinoso Tamaulipeco

**Flora-06.**-Fisonomía de la vegetación de Pastizal

**Flora-07.**-Fisonomía de la vegetación del Mezquital

**Flora-08.**-Fisonomía de la vegetación del Matorral Desértico Rosetófilo

**Flora-09.**-Fisonomía de la Vegetación Halófila

**Flora-10.**-Fisonomía de la Vegetación de márgenes de cuerpos de agua

**Flora-11.**-Variante de la Fisonomía de la Vegetación de márgenes de cuerpos de agua

**Flora-12.**-Especies de la familia Cactáceas de distribución en la región del proyecto

**Flora-13.**-Manca-caballo (*Echinocactus texensis*) especie de la familia Cactáceas de distribución en la región del proyecto

VIII.1.2.3.-Anexo Fotográfico “Fauna”

**Fauna-01.**-*Cardinalis sinuatus*-cardenal pardo

**Fauna-02.**-*Icterus bullockii*-calandria mezquitera

**Fauna-03.**-*Icterus phoeniceus*-tordo sargento

**Fauna-04.**-*Lanius ludovicianus*-verdugo

**Fauna-05.**-*Mimus polyglottos*-cenzontle

**Fauna-06.**-*Tyrannus forficatus*-tijereta

**Fauna-07.**-*Annas crecca*-cerceta de ala verde

**Fauna-08.**-*Mycteria americana*-cigüeña americana

**Fauna-09.**-*Egretta thula*-garza nevada

**Fauna-10.**-*Bubulcus ibis*-garcita garrapatera

**Fauna-11.**-*Parabuteo unicinctus*-aguillilla rojinegra

**Fauna-12.**-*Falco sparverius*-cernicalo

**Fauna-13.**-*Caracara cheriway*-caracara

**Fauna-14.**-*Cathartes aura*-aura

**Fauna-15.**-*Zenaida macroura*-paloma huilota

**Fauna-16.**-*Geococcyx californianus*-correcaminos

**Fauna-17.**-*Odocoileus virginianus*-venado cola blanca

**Fauna-18.**-*Canis latrans*-coyote

**Fauna-19.**-*Lepus californicum*-liebre cola negra

**Fauna-20.**-*Dasyurus novemcinctus*-armadillo

**Fauna-21.**-*Spermophilus mexicanus*-ardilla de tierra



**Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C.**

**Proyecto**

**“San Patricio”**

**Manifiesto  
de  
Impacto  
Ambiental**  
modalidad regional

**Fauna-22.-***Gopherus berlandieri*-tortuga del desierto

**Fauna-23.-***Crotalus atrox*-cascabel de diamantes

**Fauna-24.-***Phrynosoma cornutum*-camaleón texano

**Fauna-25.-***Rana berlandieri*-rana leopardo





**VIII.1.3.-Videos.**

***No se contemplan en el Estudio***





**VIII.2.-Otros Anexos.**

**VIII.2.1.-Relación de concesiones mineras.**

<b>Título</b>	<b>Nombre</b>	<b>Titular</b>	<b>Superficie Hectáreas</b>
222863	El 4	Luís González Garza	363.5375
212421	Lote El 2000 Fracc. 1	Luís González Garza	2,087.0324
221619	Mupo T	Luís González Garza	4,580.0000
200951	Lupita	Compañía Minera Huajicari, S.A. de C.V.	1,550.0000
202630	Río Salado	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	7,025.7623
215681	El Barril	Carbón Mexicano, S.A. de C.V.	66.2667
217732	Juárez	Carbón Mexicano, S.A. de C.V.	193.0000
217733	Juárez Fracc. I	Carbón Mexicano, S.A. de C.V.	3.0000
223655	La Presa	Carbón Mexicano, S.A. de C.V.	585.0000
204689	El Teniente	Cesar Luís Cenicerros Marín	284.0007
15726	El Rufo	Cesar Luís Cenicerros Marín	80.0000
			16,817.5996







VIII.2.2.-Zonas de proyecto.

Zona	Concesiones Mineras	Superficie Parcial Hectáreas	Superficie Total Hectáreas
Zona I-1	El Rufo	80.0000	80.0000
Zona I-2	Mupo T Lote El 2000 Fracc. 1 Juarez Juarez Fracc. I	2,481.7796 810.0000 33.0000 3.0000	3,327.7796
Zona II-1	Lupita Mupo T Lote El 2000 Fracc. 1 Rio Salado La Presa Juarez El Teniente El Barril El 4	1,550.0000 1,168.2204 1,277.0324 2,054.1272 585.0000 160.0000 284.0007 66.2667 363.5375	7,508.1849
Zona III-1	Mupo T Rio Salado	930.0000 4,971.6351	5,901.6351
<b>Total</b>			<b>16,817.5996</b>





### VIII.2.3.-Documentación legal (Anexo “A”)

Acta de designación de **Representante Común** de todos los titulares de las concesiones mineras incluidas en la manifestación de Impacto Ambiental para su trámite y gestión.

Escritura Publica Numero 1239 que contiene Protocolización Acta de la Asamblea General realizada por la **Unión Mexicana de Productores de Carbón, A.C.** de fecha 3 de noviembre de 2009.

Acta Constitutiva de la sociedad mercantil **“Compañía Minera Huajicari, S.A. de C.V.”** de fecha 17 de junio de 1987.

Modificación al Acta Constitutiva de la sociedad mercantil **“Compañía Minera Huajicari, S.A. de C.V.”** de fecha 4 de junio de 1991.

Escritura Pública que contiene Poder General para Pleitos y Cobranzas, Poder General para Actos de Administración, Poder General para Actos de Dominio, Poder General para Actos de Administración y Representación Laboral, a favor del **Ing. José Luís Guadiana Tijerina**, por parte de la empresa **Compañía Minera Huajicari, S.A. de C.V.** con fecha 5 de noviembre de 1992.

Escritura Publica N° 67 de la sociedad mercantil **“Carbón Mexicano, S. A de C. V.”** con fecha 28 de mayo de 2001.

Escritura Pública N° 94 que contiene Poder General para Pleitos y Cobranzas, Poder General para Actos de Administración, Poder General para Actos de Dominio, Poder General para Actos de Administración y Representación Laboral, a favor del **Ing. Pascual Alonso Guerrero Flores**, por parte de la empresa **Carbón Mexicano, S.A. de C.V.** con fecha 16 de julio de 2001.

Escritura constitutiva de la sociedad mercantil **“Materiales Industrializados, S. A de C. V.”** con fecha primero de febrero de 1971.

Acta de otorgamiento de poder legal para pleitos y cobranzas, actos administrativos a favor del **Sr. José Luís Guadiana Tijerina** por parte de la empresa **Materiales Industrializados, S. A. de C. V.**, con fecha primero de septiembre de 1986.

Copia de los títulos de las Concesiones Mineras incluidas en este Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad regional.





**VIII.2.4.-Documentos del proceso (Anexo “B”)**

**VIII.2.4.1.-Tablas de datos del proyecto.**

**T-01.-Concesiones Mineras**

**T-02.-Zonas de Exclusión**

**T-03.-Zonas de Proyecto Finales**

**T-04-1.-Coordenadas UTM de polígonos de las sub-zonas tipo I**

**T-04-2.-Coordenadas UTM de polígonos de las sub-zonas tipo II**

**T-04-3.-Coordenadas UTM de polígonos de las sub-zonas tipo III**

**T-05.-Resumen de proyectos**

**T-05-01.-Inversión del proyecto Zona I-1**

**T-05-02.-Inversión del proyecto Zona I-2**

**T-05-03.-Inversión del proyecto Zona II-1**

**T-05-04.- Inversión del proyecto Zona III-1**

**T-06.-Resumen de la inversión requerida por zona de proyecto**

**T-07-1.-Distribución de vegetación por sub-zona de proyecto tipo I**

**T-07-2.-Distribución de vegetación por sub-zona de proyecto tipo II**

**T-07-3.-Distribución de vegetación por sub-zona de proyecto tipo III**

**T-07-4.-Resumen de la distribución de vegetación**

**T-08-1.-Análisis de la distribución de vegetación por sub-zona de proyecto tipo II**

**T-08-2.-Resumen de Vegetación en sub-zonas de proyecto tipo II**

**T-08-3.-Valores de Importancia Ecológica por tipo de Vegetación**

**T-09-1.-Vértices de zonas de exclusión en zonas tipo I**





**T-09-2.-**Vértices de zonas de exclusión en zonas tipo II

**T-09-3.-**Vértices de zonas de exclusión en zonas tipo III

**T-10.-**Programa de trabajo

**T-11.-**Volumen de terrero

**FA-Zona I-1.-**Análisis de Fragilidad Ambiental

**FA-Zona I-2.-**Análisis de Fragilidad Ambiental

**FA-Zona II-1.-**Análisis de Fragilidad Ambiental

**FA-Zona III-1.-**Análisis de Fragilidad Ambiental

**FA-Zona III-2.-**Análisis de Fragilidad Ambiental





**VIII.2.4.3.-Registros.**

**LV-00:** Preparación de Sitio

**LV-01:** Exploración

**LV-02:** Pozos verticales

**LV-03:** Mina de Arrastre

**LV-04:** Tajo a cielo abierto

**R-01:** Bitácora para seguimiento de las actividades de vigilancia de las medidas preventivas y mitigación.

**R-02:** Control de indicadores.

**R-03:** Control de acciones correctivas.

**R-04:** Control total de indicadores

**R-05:** Desempeño ambiental de pozo vertical.

**R-06:** Desempeño ambiental de mina subterránea o de arrastre.

**R-07:** Desempeño ambiental de tajo a cielo abierto.

**R-08:** Desempeño ambiental

**R-09:** Control de revisiones.





**VIII.2.4.4.-Diagramas de proceso.**

**D-01.-** Diagrama de flujo para la extracción de carbón mediante pozo vertical.

**D-02.-** Diagrama de flujo para la extracción de carbón mediante minas subterráneas.

**D-03.-** Diagrama de flujo para la extracción de carbón mediante tajo o mina a cielo abierto.





**Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C.**

**Proyecto**

**“San Patricio”**

**Manifiesto  
de  
Impacto  
Ambiental**  
modalidad regional

**VIII.2.4.5.-Análisis de Flora y Fauna**

**Anexo fotográfico de Flora**

**Anexo fotográfico de Fauna**







#### VIII.2.4.6.-Evaluación de impacto ambiental.

**Matriz de Leopold modificada** de acuerdo a la descripción de los procesos físicos que pueden ser afectados por el proyecto de extracción de carbón mineral (Fornasari,1992), para la identificación de las interacciones producidas por las actividades humanas sobre los diferentes elementos del medio ambiente.

**Matriz de evaluación de impactos ambientales** utilizando el método de evaluación de la gravedad de los impactos ambientales (Gomez Orea, 1990), para la valoración de las interacciones producidas por las actividades humanas sobre los diferentes elementos del medio ambiente.

**Árbol de Clasificación de Impactos** (Msinsa, 2003), para la clasificación de impactos y determinación de las medidas de prevención y mitigación a partir del diagrama de flujo del proceso de exploración y extracción de carbón mineral.





**Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C.**

**Proyecto**

**“San Patricio”**

**Manifiesto  
de  
Impacto  
Ambiental**  
modalidad regional

**VIII.2.4.7.-Documentos de medio electrónico (Anexo “D”)**

***No se contemplan en el Estudio***



**Multiservicios Integrales del Norte, S.A. de C.V.**  
Lucrecia Solano 1304 Fracc. Los Parques  
multiservicios99@hotmail.com Allende, Coahuila

**San Patricio  
Fracción I**

**Pagina 537 de 546**



VIII.2.4.8.-Ortofotos INEGI utilizadas en la elaboración de planos.

Carta	Ortofoto	Proyección	Zona UTM	Datum	Fecha de Vuelo
<b>G14A23</b>	G14A23C	UTM	14	ITRF92	Junio 1998
	G14A23F	UTM	14	ITRF92	Junio 1998
<b>G14A24</b>	G14A24A	UTM	14	ITRF92	Diciembre 1996
	G14A24B	UTM	14	ITRF92	Diciembre 1996
	G14A24C	UTM	14	ITRF92	Diciembre 1996
	G14A24D	UTM	14	ITRF92	Diciembre 1996
	G14A24E	UTM	14	ITRF92	Diciembre 1996
	G14A24F	UTM	14	ITRF92	Diciembre 1996
	<b>G14A25</b>	G14A25A	UTM	14	ITRF92
G14A25D		UTM	14	ITRF92	Agosto 1996
<b>G14A33</b>	G14A33C	UTM	14	ITRF92	Junio 1998
	G14A33F	UTM	14	ITRF92	Junio 1998
<b>G14A34</b>	G14A34A	UTM	14	ITRF92	Junio 1998
	G14A34B	UTM	14	ITRF92	Diciembre 1996
	G14A34C	UTM	14	ITRF92	Diciembre 1996
	G14A34D	UTM	14	ITRF92	Junio 1998
	G14A34E	UTM	14	ITRF92	Diciembre 1996
	G14A34F	UTM	14	ITRF92	Junio 1998
	<b>G14A35</b>	G14A35A	UTM	14	ITRF92
G14A35D		UTM	14	ITRF92	Agosto 1996



### ***VIII.3.-Glosario de términos.***

#### ***Cambio de uso de suelo:***

Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

#### ***Daño ambiental:***

Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

#### ***Daño a los ecosistemas:***

Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

#### ***Desequilibrio ecológico grave:***

Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

#### ***Impacto ambiental acumulativo:***

El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

#### ***Impacto ambiental sinérgico:***

Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

#### ***Impacto ambiental significativo o relevante:***

Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.



***Impacto ambiental residual:***

El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

***Medidas de prevención:***

Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

***Medidas de mitigación:***

Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.





Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C.

Proyecto

“San Patricio”

Manifiesto  
de  
Impacto  
Ambiental  
modalidad regional

# Manifestación de Impacto Ambiental *Modalidad regional*

## IX.-Bibliografía.



Multiservicios Integrales del Norte, S.A. de C.V.  
Lucrecia Solano 1304 Fracc. Los Parques  
multiservicios99@hotmail.com Allende, Coahuila

San Patricio  
Fracción I

Página 541 de 546



**Geología y depósitos de carbón de la región de Sabinas, Estado de Coahuila:** Raymond C. Robeck, Ruben Pesquera V. Salvador Ulloa A. 1956, United States Geological Survey

**Informe y resultados de la exploración efectuada en las subcuencas de: Adjuntas, Esperanzas, San Salvador, El Gavilán y San Patricio:** Ing. Evaristo Flores Galicia e Ing. Fernando Gómez Landeta, Consejo de Recursos Minerales TI-050334-1981

**Monografía geológico-minera del Estado de Coahuila:** Consejo de Recursos Minerales-1993

**Inventario minero y exploración del carbón en el Estado de Coahuila:** Consejo de Recursos Minerales-1994

**Geología:** Richard M. Pearl, 1974, Editorial C.E.C.S.A

**Cuenca de Burgos, Estados del Noreste de México: Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila:** [www.onip.org.br/arquivos/pemex01.pdf](http://www.onip.org.br/arquivos/pemex01.pdf)

**Clasificación de suelos-Sistema FAO/UNESCO:** 1970

**Génesis y clasificación de suelos:** S. W. Buol, F.D. Hole, R. J. McCracken, 1981 Editorial Trillas.

**Manual de Conservación de suelos:** Servicio de conservación de suelos, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, 1994 UTEHA Noriega Editores.

**Acuífero Monclova:** <http://www.cna.gob.mx>

**Acuífero Región Carbonífera:** <http://www.cna.gob.mx>

**Acuífero Anahuac-Lampazos:** <http://www.cna.gob.mx>

**Determinación de la disponibilidad de agua en el Acuífero Monclova, Estado de Coahuila:** CNA-Gerencia de Aguas Subterráneas, 30 de abril de 2002, México, D.F.

**Determinación de la disponibilidad de agua en el Acuífero Región Carbonífera, Estado de Coahuila:** CNA-Gerencia de Aguas Subterráneas, 30 de abril de 2002, México, D.F.

**Drenaje de minas a cielo abierto:** Luis Enrique Sánchez, Departamento de Engenharia de Minas, Escola Politécnica da Universidad de São Paulo- Trabajo publicado en “Aspectos Geológicos de Protección Ambiental”, Volumen I, UNESCO, 1995.







Proyecto

“San Patricio”

**Listados florísticos de Mexico-XXIII Flora de Coahuila:** Jose Angel Villarreal Quintanilla.-Instituto de Biología UNAM, Mexico, D.F. 2001.

**Los Ecosistemas de Mexico:** Gloria L. Partales.- <http://www.ine.gob.mx>

**Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. Fichas de especies. Nom-059-SEMARNAT-2001 lista 981 especies de plantas.**  
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/ise/fichas/doctos/plantas.html>

**Planning of experiments:** Cox, D.R. 1958.-John Wiley and Sons, Inc., New York.

**Distribución y aspectos ecológicos del género Quercus (fagaceae), en el Estado de Coahuila:** Encina D. J. y Villarreal Q.J. 2002-México.-Polibotánica Núm. 13:1-23. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. México.

**Ecological Diversity and Its Measurement:** Magurran, E. A. 1988.-Princeton University Press.

**Aims and methods of vegetation ecology:** Muller-dombois, d. Y h. Ellenberg.-John Wiley & Sons P. 1974

**Vegetación de México:** Rzedowski, J. 1978.-Ed. Limusa. México.

**Cacti - an illustrated guide to over 150 representative species:** Marcus Schneck, 1992, Crescent Books New Jersey U.S.A.

**Trabajo conjunto entre el programa Oportunidades y el Corredor Biológico Mesoamericano – México:** Anónimo\_ Red de Corresponsales.  
<http://www.cbmm.gob.mx/coresponsables/conjunto.pdf>  
Consultado el 23 de mayo de 2006

**Wildlife Resources Inventory:** Anónimo  
[http://www.csuchico.edu/bes/BCCER/BCC\\_ECR/wildliferesources.htm](http://www.csuchico.edu/bes/BCCER/BCC_ECR/wildliferesources.htm)  
Consultado el 23 de mayo de 2006.

**Arita W**  
<http://www.conabio.gob.mx/mamiferos>

**Áreas de importancia para la conservación de las Aves en México:** Arizmendi M.C., L. Márquez. 2000.-CIPAMEX, México.

**Mammals of Coahuila, México:** Baker, R.H. 1956.-University of Kansas Publications. MNH. Vol.9. N° 7.USA.





**Mammals. Peterson Field Guide:** Burt. W.H., R. P. Grossenheider.1980.-3a Ed. Houghton Mifflin Company USA.

**Mapping Wildlife Habitat in the Lewis Creek Watershed:** Cappen D. E. L. Osborn., S. MacFaden & R. Sims.

<http://www.edu/envnr/sal/lewiscreek.html>.

Consultado el 23 de mayo de 2006.

**La conservación desde y para las personas:** García, R.

[http://documentacion.sirefor.go.cr/archivo/CBM/cbcr/randall\\_garcía2.pdf](http://documentacion.sirefor.go.cr/archivo/CBM/cbcr/randall_garcía2.pdf))

Consultado el 23 de mayo de 2006.

**Aves de Coahuila, Guía de Campo:** Garza de León A. 2003.- 1ª Ed. Garza de León. México.

**The biotic provinces of México:** Goldman E. A. & R. T. Moore. 1946.-Journal of Mammalogy, Vol.26. N° 4 pag. 347-360.

**A guide to the birds of Mexico and Northern Central America:** Howell S.N.G. and S. Webb. 1995.-Oxford University Press. USA.

**Corredores biológicos de Costa Rica:** Rojas, L. A., M. I. Chavarría. 2005.

[http://www.sirefor.go.cr/cb\\_costarica.html](http://www.sirefor.go.cr/cb_costarica.html)

Consultado el 23 de mayo de 2006.

**The Sibley Guide to Birds:** Sibley D. A. 2000.-1a Ed. Alfred A. Knopf. Inc. USA.

**Aves de México – Guía de Campo:** Roger Tory Peterson / Eduard L. Chalif, 1998, Editorial Diana.

**Neotropical Birds: Ecology and Conservation:** Stotz, D.F., J.W. Fitzpatrick, T.A. Parker III, Y D.K. Moskovitz. 1996. The University of Chicago Press. 480 pp

**Propuesta de Ordenamiento Territorial del Estado de Coahuila:** UAAAN 2002.-México.

**NOM-059-SEMARNAT-2001:** Norma Oficial Mexicana 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.

**NOM-120-SEMARNAT-1997:** Norma Oficial Mexicana que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.





**Provincias ecológicas:** [http://servidor.seplade-coahuila.gob.mx/ohs\\_imagenes/seplade/ice3/reclat/Planeacion/SIOET/Maps%20Big/provincias\\_ecologicas.jpg-2003](http://servidor.seplade-coahuila.gob.mx/ohs_imagenes/seplade/ice3/reclat/Planeacion/SIOET/Maps%20Big/provincias_ecologicas.jpg-2003)

**Calidad paisajística:** <http://www.victoria-gasteiz.org>

**Calidad y fragilidad visual del paisaje:** Joaquín Bosque, <http://www.geogra.uah.es>

**Contaminación, causas y efectos:** Trevis Wagner, 1993 Editorial Gernika

**Control de vibraciones:** Luis Enrique Sánchez, Departamento de Engenharia de Minas, Escola Politécnica da Universidad de São Paulo- Trabajo publicado en “Aspectos Geológicos de Protección Ambiental”, Volumen I, UNESCO, 1995.

**Evaluación de Impacto Ambiental:** Luis Enrique Sánchez, Departamento de Engenharia de Minas, Escola Politécnica da Universidad de São Paulo.

**Alterações no meio físico decorrentes de obras de engenharia:** Fornasari Fo, 1992. Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo.

**Manual de Evaluación de Impacto Ambiental:** Larry W Canter, 1998 Mc Graw Hill.

**Manual de Prácticas Ambientales para la Pequeña Minería:** Sociedad Nacional de Minería, noviembre 2000, Santiago de Chile.

**Manual de Prácticas Ambientales, Exploración Minera:** Sociedad Nacional de Minería, Agosto de 1999, Santiago de Chile.

**Manual para el uso de explosivos:** E.I. Du Pont de Nemours and Company, 1991, Inc. Wilmington, U.S.A.

**Manual para medir la biodiversidad:** Claudia E. Moreno. CYTED, ORCYT/UNESCO & SEA. GORFI, S. A. Zaragoza, España.

**NOM-023-STPS-2002:** Trabajos en minas - condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

**Síntesis geográfica del Estado de Coahuila:** INEGI – SPP 1983, Dirección General de Geografía. México.

**Carta CETENAL G14A24 “Juarez”** esc. 1: 50,000 Topográfica, Geológica, Edafológica, Uso de Suelo, INEGI, México.





**Proyecto**

**“San Patricio”**

**Carta CETENAL G14A25 “Don Martin”** esc. 1: 50,000 Topográfica, Geológica, Edafológica, Uso de Suelo, INEGI, México.

**Carta CETENAL G14A34 “Progreso”** esc. 1: 50,000 Topográfica, Geológica, Edafológica, Uso de Suelo, INEGI, México.

**Carta CETENAL G14A35 “Salinillas”** esc. 1: 50,000 Topográfica, Geológica, Edafológica, Uso de Suelo, INEGI, México.

**Carta CETENAL G14A44 “El Jabali”** esc. 1: 50,000 Topográfica, Geológica, Edafológica, Uso de Suelo, INEGI, México.

**Carta CETENAL G14A45 “Lampazos de Naranja”** esc. 1: 50,000 Topográfica, Geológica, Edafológica, Uso de Suelo, INEGI, México.

**Carta CETENAL G14-1 “Nueva Rosita”** esc. 1: 250,000 Hidrología Superficial, INEGI, México.

**Carta CETENAL G14-1 “Nueva Rosita”** esc. 1: 250,000 Hidrología Subterránea, INEGI, México.

