

05C02004M0014

Resumen Ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental *Modalidad regional*

Proyecto:

***Exploración y extracción de
carbón mineral en micro
región N° 2***



Multiservicios Integrales del Norte, S.A. de C.V.
Ramos Arizpe 109 Altos Zona Centro Tel. (866)-32-2623 y 632-4140
multiservicios99@hotmail.com Monclova, Coahuila



Resumen Ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental *Modalidad regional*

Proyecto:

***Exploración y extracción de
carbón mineral en micro
región N° 2***



Contenido

Sección	Descripción
	Presentación.
I	Declaración del avance que guarda el proyecto al momento de iniciar el estudio de impacto ambiental.
II	Tipo de obra o actividad que se pretende llevar a cabo.
III	Tipo y cantidad de los materiales y sustancias que serán utilizados en las diferentes etapas del proyecto.
IV	Tipo y cantidad de los residuos que se generaran en las diferentes etapas del proyecto.
V	Normas Oficiales Mexicanas que rigen el proceso.
VI	Técnicas empleadas para la descripción del medio físico, biótico y socioeconómico.
VII	Ubicación física del proyecto.
VIII	Características del sitio en que se desarrollara la obra o actividad.
IX	Superficie requerida.
X	Identificación y evaluación de los impactos ambientales.
XI	Medidas de mitigación y compensación que se pretenden adoptar.
XII	Programa Calendarizado de Ejecución de Obras.
XIII	Conclusiones.



Presentación.

El proyecto contempla la exploración y extracción de carbón mineral de 25,137.9481 hectáreas distribuidas en 53 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 huecos entre las concesiones mineras y los cauces o ribera de zona federal del Río Sabinas, Álamos y San Juan, así como de los arroyos que en ellos confluyen, así como las áreas ubicadas dentro de los predios de la zona urbana de las poblaciones de Sabinas, Agujita, Cloete, Nueva Rosita, y Palaú, Coahuila, se considera que se pueden determinar 69,837,986.29 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 las concesiones mineras de exploración se otorgan por 6 años y las concesiones mineras de explotación se otorgan por 50 años, se cuenta con las reservas probables explotables suficientes y necesarias para establecer un proyecto de exploración y extracción de carbón mineral durante 56 años con un margen de seguridad de 37.04 %.

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.

Por lo que este proyecto se establece con la finalidad de dar cumplimiento a las disposiciones legales establecidas en materia de Impacto Ambiental respecto de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral que serán desarrolladas por parte de nuestros agremiados, 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 realización de obras y actividades de exploración y extracción de carbón mineral.



Realizar el análisis ambiental de esta Micro Región permitirá:

1º.-Evaluar el impacto ambiental generado por la exploración y extracción de carbón mineral en los últimos 119 años fecha a partir de cuando se tienen registros históricos de esta actividad en la micro región motivo del estudio.

2º.-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.

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

4º.-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.

5º.-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.

6º.-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.

7º.-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.-Declaración del avance que guarda el proyecto al momento de iniciar el estudio de impacto ambiental.

Declaramos bajo protesta de decir la verdad que al momento de iniciar el presente estudio de impacto ambiental modalidad regional, para determinar y evaluar los impactos ambientales generados por la exploración y extracción de carbón mineral en esta Micro Región, no se ha iniciado ningún tipo de actividades, obras o instalaciones derivada del proyecto de referencia, además de que para la determinación de las zonas de proyecto se excluyeron todas aquellas áreas que ya han sido impactadas por alguna actividad minera.



II.-Tipo de obra o actividad que se pretende llevar a cabo.

II.1.-Alcance del proyecto.

El proyecto contempla la exploración y extracción de carbón mineral de 25,137.9481 hectáreas distribuidas en 53 concesiones mineras, que 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.

A fin de considerar que se pueden determinar 69,837,986.29 tns de carbón mineral como reservas probables explotables de acuerdo con la siguiente tabla:

Zona	Área (Has)	Reservas (Tns)
I-1	9,841.7801	-
I-2	109.2096	-
I-3	4.0000	-
I-4	1.0000	-
I-5	2.0000	-
II-1	8,174.7413	69,782,922.54
II-2	30.4733	55,063.75
III-1	4,597.9678	-
III-2	495.6730	-
III-3	57.0000	-
III-4	130.9801	-
III-5	834.7449	-
III-6	616.0764	-
III-7	242.3016	-
	25,137.9481	69,837,986.29



II.2.-Criterios para la selección del sitio:

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:

II.2.1.-Áreas para la extracción de carbón mineral en "Tajo" mediante el sistema de extracción a cielo abierto

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

b).-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.

II.2.2.-Áreas para la extracción de carbón mineral en "Pocitos" mediante el sistema de cuartos y pilares

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

b).-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.

II.2.3.-Áreas para la extracción de carbón mineral en "Mina de Arrastre" mediante el sistema de cuartos y pilares

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

b).-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 1.50 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.

II.2.4.-Criterios generales para las áreas de extracción de carbón mineral

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

b).-Que por la información disponible sobre el área, principalmente basada en los trabajos de evaluación geológica de los depósitos de carbón realizada por [REDACTED] de mayo de 1951 a noviembre de 1952 y los trabajos de exploración preliminar de todas las cuencas realizados por el Consejo de Recursos Minerales en los ochenta, establezca que su ubicación se localiza sobre la traza teórica del afloramiento de carbón.

c).-Que preferencialmente sea un área virgen en cuanto a extracción de carbón se refiere, o sino, que al menos permita alguna de las siguientes alternativas:

+ La extracción segura de los bloques de carbón dejados como barreras de contención en antiguos minados.

+ La extracción de carbón superficial que anteriormente no cubría los requisitos de calidad para su uso en los hornos de coquizado y hoy puede ser usado térmicamente.

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

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

e).-Que los costos por transporte del carbón mineral desde el punto de extracción hasta el punto de consumo permitan la factibilidad económica del proyecto.



f).-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.

g).-Que el área del proyecto no se localice dentro de los predios del zona urbana comprendidos a una distancia de 350 mts de la última casa habitación de las poblaciones de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas, Múzquiz y Progreso, Coahuila.

II.3.-Preparación del sitio.

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.

Durante la preexploración se 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.

Considerando que la Región Carbonífera se encuentra dentro de las asignaciones petroleras: A-1544, A-1397, A-1402, A-1506, A-993, A-9, A-812, A-994, A-810, A-331 a fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en el Art. 20 de la Ley Minera "Todas las obras y trabajos de exploración que se pretendan efectuar dentro de las asignaciones petroleras" para su realización requerirán de la autorización de la Secretaría de Economía, misma que solicitara la opinión de la Secretaría de Energía para fijar las bases y condiciones técnicas a que se sujetaran dichas obras y trabajos, en el formato "Solicitud para realizar obras y trabajos de exploración y de explotación en terrenos amparados por asignaciones petroleras" SE-005.

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 del propietario del predio y establecer mediante contrato las bases a que se sujetara la utilización de la superficie contemplada en el proyecto, considerando el cumplimiento de 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.

Para efectuar la exploración y posterior extracción de carbón mineral se requiere de la rehabilitación o 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.

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 a fin de excluir de cada concesión minera, todas las áreas que:

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 o real 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 m²/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.

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, 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.

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.

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

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.

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 barreno 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.

II.4.-Construcción de obras mineras.

II.4.1.-Preliminares.

a).-Delimitación del área del proyecto.

Para minimizar el impacto negativo propiciado por el proyecto se delimitaran las áreas a afectar 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, mediante:

+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.

Se realizaran recorridos a pie por toda el área que estará 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 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.4.2.-Construcción de pozos verticales.

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, con una superficie máxima a afectar para el depósito del material estéril de 44.15 m2 por pozo.



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 $\frac{1}{2}$ " 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.4.3.-Construcción de mina subterránea.

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, con una superficie máxima a afectar por el depósito del material estéril de 3.625 m² / 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 equipado con transmisión manual y sistema de embrague que acciona un tambor donde se enrolla un cable de acero de 1/2" 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.4.4.-Construcción de tajo o mina a cielo abierto.

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:

+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 m²/ha del área total del proyecto.

+La superficie utilizada para el almacenamiento de suelo vegetal, no deberá ser mayor a 200 m²/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 m²/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 la siguiente tabla:

Corte de caja	% estéril en terrero	% estéril utilizado en rellenar huecos	Sup. afectada/ha corte
1	100	0	7.20
2	50	50	4.70
3	40	60	3.73
4	30	70	3.12
5	30	70	2.80
6	30	70	2.54
7	30	70	2.37
8	30	70	2.25
9	30	70	2.14
10	30	70	2.06
11	30	70	2.00
12	30	70	1.95
13	30	70	1.90
14	30	70	1.85
15	30	70	1.82

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.4.5.-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 y talleres.

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.

c).-Campamentos y comedores.

Los campamentos y comedores son instalaciones que permiten la permanencia del personal y la realización de las actividades auxiliares necesarias para la operación de extracción de carbón mineral. Por la cercanía de las áreas de extracción a los centro de población de toda la región carbonífera, no se tiene contemplado la construcción de campamentos para el personal que desarrolla las actividades de extracción de carbón mineral, ya que el personal es trasladado diariamente en vehículos, únicamente y por efecto de mantener las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo se tiene contemplado la construcción de comedores de acuerdo con 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.
- 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.

d).-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.

e).-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 6" a 8" 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.

f).-Instalación de líneas para drenaje de agua de minados.

La explotación minera no es una gran consumidora de agua y menos cuando se trata de la minería del carbón donde algunas veces durante su operación el problema es inverso y se tiene que liberar cantidades variables de agua de precolación 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 precolación 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 percolación 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.

g).-Instalación de las líneas de aire comprimido.

El carbón es una roca sedimentaria, orgánica, fósil y combustible, donde sus principales componentes son el carbono, hidrógeno y oxígeno, tiene su origen en restos vegetales sometidos a grandes presiones y temperaturas, dando origen a la formación de gas metano en el interior de las estructuras que conforman el manto de carbón, por ello las actividades de extracción subterránea requieren de atención especial para minimizar los riesgos de incendio o de explosión a causa de la ignición de metano y/o de polvo de carbón, esto se logra utilizando principalmente equipos y herramientas neumáticas, por ello todas las actividades de extracción de carbón mineral mediante el sistema de pozo o tiro vertical y de minado subterráneo cuentan con instalaciones de líneas de aire comprimido a fin de proporcionar los volúmenes que la operación requiere.

Mediante la instalación de tubería de acero galvanizado de 2" de diámetro se conduce el aire comprimido hacia las frentes de trabajo, donde será utilizada por las pistolas neumáticas para el tumbado del carbón mediante el acoplamiento de una manguera flexible para alta presión que conecta la pistola neumática a la línea de aire comprimido, este aire es suministrado por un compresor portátil que descarga los volúmenes de aire comprimido directamente en la línea o a través de una reciba que uniformiza y mantiene la presión de la línea y que actúa además como decantador de la humedad condensada del aire.



h).-Instalación de líneas de transmisión y subestación eléctricas.

Aun cuando todas las operaciones mineras se pueden efectuar sin el suministro de energía eléctrica, su uso mas generalizado esta enfocado a proporcionar la energía requerida por los sistemas de ventilación y ocasionalmente para el bombeo, en aquellas operaciones que por el volumen de agua que requieren extraer precisan de equipos de bombeo de mayor capacidad a los neumáticos, esto conlleva a la instalación temporal de líneas de transmisión, de equipos de generación o bien de subestaciones eléctricas en los proyectos mineros que se pretendan desarrollar cercanos a la líneas alta tensión, en caso contrario se emplearan generadores.

La instalación de las líneas de transmisión y subestaciones eléctricas se realiza de acuerdo con los siguientes lineamientos:

- Ubicar los generadores alejados del área habitable y en sitios expresamente definidos para este fin.

- Instalar el generador en un sitio protegido, con base y techo impermeable para evitar contaminación de suelos por derrames de combustible.

- Ubicar la instalación considerando la dirección de vientos preferenciales para que no afecten el área habitable.

- Evitar conexiones informales a red eléctrica local.

- Toda la instalación debe cumplir con los requisitos establecidos en la **NOM-001-SEDE-1999** "Instalaciones eléctricas (utilización)".



II.5.-Etapa de operación y mantenimiento.

II.5.1.-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 varia 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.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 varia 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 caños 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 esta agotado, iniciando la fase de abandono.



II.5.3.-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 que cortan el manto de carbón con el ripper y triturándolo al pasar sobre el para después apilarlo con la cuchilla

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

Mediante la utilización de un cargador frontal 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.

El operador del cargador frontal 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.

Mediante la utilización de camiones fuera de carretera el carbón mineral se coloca en la superficie donde se deposita para una segunda trituración con el tractor o un cargador frontal.

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.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 desbalanceo que pudiera provocar que la caja se "acueste" durante el trayecto.



II.5.5.-Mantenimiento de equipo y maquinaria.

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.6.-Etapa de abandono del sitio (post-operación).

II.2.6.1.-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 rellenado 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).-Desmantelamiento de campamentos.

Los campamentos contruidos 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.2.6.2.-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 relleno 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 contruidos 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 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 el basalto o 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.



III.-Tipo y cantidad de los materiales y sustancias que serán utilizados en las diferentes etapas del proyecto.

III.1.-Materiales utilizados:

Material	Etapas	Fuente de suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
Madera	Todas las etapas	Proveedor	A granel Vehículo de la empresa	Variable
Tubería de acero	Todas las etapas	Proveedor	A granel Vehículo de la empresa	Variable
Manguera de presión	Todas las etapas	Proveedor	Rollo Vehículo de la empresa	Variable
Filtros	Todas las etapas	Proveedor	Caja Vehículo de la empresa	Variable
Bandas automotrices	Todas las etapas	Proveedor	Caja Vehículo de la empresa	Variable
Alambre recocido	Todas las etapas	Proveedor	Rollo Vehículo de la empresa	Variable
Clavos de acero	Todas las etapas	Proveedor	Caja Vehículo de la empresa	Variable

III.2.-Sustancias utilizadas:

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS ¹	Estado físico	Tipo de envase	Etapas o procesos en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Cantidad de reporte	Características CRETIB ²						IDLH ³	TLV ⁴	Destino o uso final	Uso que se da al material sobrante
								C	R	E	T	I	B				
Aceite	X	X	Coloide	Tanque	Maquinaria todas las etapas	A granel	variable							X	X	Aceite gastado	No hay
Gasolina	X	X	Líquido	Tanque	Maquinaria todas las etapas	A granel	Variable							X	X	No hay	No hay
Diesel	X	X	Líquido	Tanque	Maquinaria todas las etapas	A granel	variable							X	X	No Hay	No hay

III.3.-Explosivos utilizados:

Tipo de explosivo	Cantidad almacenada	Cantidad empleada por día	Tipo de almacenamiento	Tipo de transportación	Actividad y fase en la que se emplea ¹
Alto explosivo	Variable	Variable	Polvorines	Especializada Proveedor	fase: preparación del sitio actividad: corte de roca en tajo
Agente explosivo	Variable	Variable	Polvorines	Especializada Proveedor	fase: preparación del sitio actividad: corte de roca en tajo
Conductores	Variable	Variable	Polvorines	Especializada Proveedor	fase: preparación del sitio actividad: corte de roca en tajo
Iniciadores	Variable	Variable	Polvorines	Especializada Proveedor	fase: preparación del sitio actividad: corte de roca en tajo
Retardadores	Variable	Variable	Polvorines	Especializada Proveedor	fase: preparación del sitio actividad: corte de roca en tajo



IV.-Tipo y cantidad de los residuos que se generaran en las diferentes etapas del proyecto.

IV.1.-Residuos Peligrosos.

Nombre	Componentes	Proceso o etapa en el que se generara	CRETIB	Cantidad o volumen generado por unidad de tiempo	Tipo de empaque	Sitio de almacenamiento temporal	Características del sistema de transporte al sitio de disposición final	Sitio de disposición final	Estado físico
Aceites gastados	Aceite lubricante Aceite hidráulico	Mantenimiento de equipos	Toxico Inflamable	Variable	Tanque 200 lts	Almacén Residuos Peligrosos	Vehículo Empresa Especializada	Incineración	Líquido
Sólidos impregnados	Tierra, trapos y estopas con hidrocarburos	Derrames accidentales y Mantenimiento de equipos	Toxico Inflamable	Variable	Tanque 200 lts	Almacén Residuos Peligrosos	Vehículo Empresa Especializada	Confinamiento	Sólido
Recipientes vacíos	Plástico Metal	Mantenimiento de equipos	Toxico Inflamable	Variable	Granel	Almacén Residuos Peligrosos	Vehículo Empresa Especializada	Confinamiento	Sólido
Acumuladores usados	Ácido sulfúrico Plomo	Mantenimiento de equipos	Corrosivo Toxico	Variable	Granel	Almacén Residuos Peligrosos	Vehículo Empresa Especializada	Confinamiento	Sólido
Solventes usados	Thinner	Mantenimiento de equipos	Toxico Inflamable	Variable	Tanque 200 lts	Almacén Residuos Peligrosos	Vehículo Empresa Especializada	Incineración	Líquido

IV.2.-Residuos Sólidos No Peligrosos.

Nombre	Proceso o etapa en el que se generará	Cantidad o volumen generado por unidad de tiempo	Tipo de empaque	Sitio de almacenamiento temporal	Características del sistema de transporte al sitio de disposición final	Sitio de disposición final
Partes metálicas inservibles	Mantenimiento de equipos	Variable	Granel	Almacén	Vehículo Empresa	Venta de Chatarra
Neumáticos, bandas y mangueras usadas	Mantenimiento de equipos	Variable	Granel	Almacén	Vehículo Empresa	Relleno Industrial
Recipientes, embalajes, envolturas	Mantenimiento de equipos	Variable	Granel	Almacén	Vehículo Empresa	Relleno Industrial
Madera papel y cartón	Mantenimiento de equipos	Variable	Granel	Almacén	Vehículo Empresa	Relleno Industrial
Restos de concreto y blocks	Construcción de instalaciones provisionales	Variable	Granel	Almacén	Vehículo Empresa	Relleno Industrial
Palas, carretillas, tubería, etc	Operación	Variable	Granel	Almacén	Vehículo Empresa	Venta de Chatarra
Restos de comida	Alimentación del personal	Variable	Tanque 200 lts	Almacén	Vehículo Empresa	Relleno Sanitario



V.-Normas Oficiales Mexicanas que rigen el proceso.

V.1.- Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

Aun cuando no se ha decretado un Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET), de acuerdo con el avance a la fecha de la propuesta de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila (presentada por Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y el Instituto Coahuilense de Ecología en 2001) se delimitan las zonas ecológicas del Estado y se establecen lineamientos y estrategias para el tipo de actividades productivas que se desarrollan en ellas.

Ordenamiento	Micro Región N° 2
Provincias Ecológicas	Llanuras de Coahuila y Nuevo León
Región económica	Carbonífera
Región hidrológica	Bravo-Conchos
Cuenca hidrológica	Río Bravo – Presa Falcón
Acuífero	Región Carbonífera
Hidrología subterránea	Unidad de material no consolidado con posibilidades altas localizado en las partes bajas del valle rellenas por Aluvión. Una unidad de material no consolidado con posibilidades medias en los afloramientos del Conglomerado Sabinas localizados en la parte central. Unidad de material consolidado con posibilidades medias en los puntos donde afloran las lutitas, en la parte sur.
Hidrología superficial	Coefficientes de escurrimiento: De 0 a 5% en las partes bajas del valle rellenas por Aluvión. De 5 a 10% en las partes bajas y laderas de la sierra donde afloran los estratos de calizas y el Conglomerado Sabinas tiene mayor grado de cementación. De 10 a 20%, al sur en las suaves pendientes de los estratos de lutitas que afloran en toda la zona. Corriente de agua perenne: En el Río Álamos, Río San Juan, y Río Sabinas. Corrientes de agua intermitentes: En los Arroyos Juan Gil, Blanco, Aguillilla, el Barbón, Juana Maria y otros.



Ordenamiento	Micro Región N° 2
Geología	<i>Lutitas:</i> En la parte sur conformada por suaves laderas y algunos afloramientos aislados entre los ríos Álamos y San Juan. <i>Conglomerado Sabinas:</i> Principalmente en todas las laderas y lomas bajas de la parte norte y central de la Micro Región. <i>Aluvión:</i> Principalmente en las partes bajas del valle que conforma la Micro Región.
Edafológico	<i>Xerosol calcico y haplico:</i> De textura fina a media en las partes bajas y planas del valle y con fase gravosa en las zonas aledañas al Río Sabinas. <i>Rendzina:</i> En las partes altas donde afloran los conglomerados. <i>Regozol calcarico:</i> En la parte poniente en el valle formado al pie de las laderas de las Sierras de Múzquiz y del Burro. <i>Castañoszem:</i> En pequeñas áreas localizadas en la parte sur.
Vegetación	<i>Pastizal natural-Matorral subinermes:</i> En los llanos altos localizados en la parte noreste y noroeste de la Micro Región. <i>Matorral subinermes-Huizachal:</i> en las laderas de las suaves lomas donde aflora el Conglomerado Sabinas en la parte noreste de la Micro Región. <i>Matorral subinermes-pastizal natural:</i> en las partes bajas del valle. <i>Matorral espinoso-pastizal natural:</i> en las suaves laderas donde afloran las lutitas en la parte sur de la Micro Región. <i>Agricultura de riego:</i> en las partes bajas del valle cercanas a las márgenes de los ríos Álamos, San Juan y Sabinas. <i>Agricultura de temporal:</i> en las inmediaciones de Palau.
Potencial forestal	<i>Producción no maderable:</i> En toda la Micro Región dentro de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila. <i>Otros usos:</i> en las áreas cercanas a los núcleos de población.



Ordenamiento	Micro Región N° 2
Aptitud agrícola de temporal	<i>Moderada a sin aptitud:</i> En toda la Micro Región dentro de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila.
Áreas naturales protegidas	<i>No existen</i>
Clima	<i>BSh:</i> Climas secos semiárido donde la evaporación excede las precipitaciones. Siempre hay déficit hídrico y la temperatura media anual es superior a 18 °C.
Erosión potencial eólica	<i>Ligera:</i> En toda la Micro Región dentro de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila.
Erosión potencial hídrica	<i>Ligera:</i> En toda la Micro Región dentro de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila. <i>Muy Alta:</i> en las márgenes de los Ríos Álamos, San Juan y Sabinas.
Índice de desertificación	<i>Muy severo biológico severo físico social:</i> En toda la Micro Región dentro de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila.
Índice de marginación	<i>Muy bajo:</i> En toda la Micro Región dentro de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila.
Niveles de bienestar	<i>Muy alto:</i> En toda la Micro Región dentro de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila.
Regiones prioritarias para la conservación	<i>Área de Protección Ecológica Río Sabinas.</i>
Taza de participación de población económicamente activa	41-44 %: En Sabinas, Coahuila 37-40%: En San Juan de Sabinas, Coahuila 32-36%: En Muzquiz, Coahuila



V.2.- Planes y Programas de Desarrollo Urbano

De conformidad con el Plano Director de Desarrollo Urbano para el municipio de Sabinas, Coahuila, localizado en el Anexo "C", Prácticamente no existen zonas industriales dentro de las áreas de proyecto, una sección de la Zona III-5 se localiza dentro de las instalaciones de la Planta Lavadora de carbón ubicada en Cloete y una sección de la Zona III-6 se localiza en el área comprendida entre la carretera 57 y el Río Sabinas en una área que esta clasificada como área reservada para "Industria Pesada" e "Industria Ligera" así como SCU "Subcentro Urbano"

De conformidad con el Plano Director de Desarrollo Urbano para el municipio de San Juan de Sabinas, Coahuila localizado en el Anexo "C", una área localizada al norte de la ciudad de Nueva Rosita esta clasificado como "Extractiva", pero derivado de la intensa actividad minera que se ha desarrollado en diferentes épocas durante los últimos 100 años permite clasificar casi todas las zonas cercanas a la traza teórica del afloramiento del manto de carbón como de minería de carbón y únicamente la Zona III-3 se localiza dentro de las instalaciones de IMMSA en una área clasificada como "Industria Pesada".

De conformidad con el Plano Director de Desarrollo Urbano para el municipio de Múzquiz, Coahuila, localizado en el Anexo "C", las áreas contempladas en el proyecto se localizan fuera de sus límites.

Todas las demás áreas comprendidas dentro de la Micro Región independientemente del tipo de cobertura vegetal existente no presentan un uso evidente del suelo.

V.3.-Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

Conforme al decreto publicado en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza el 20 de octubre de 1998, se establece como prioritario para el Gobierno del Estado la conservación y, en su caso; restauración del Río Sabinas, en coadyuvancia con las instancias federales y municipales conforme al ámbito de su competencia de cada instancia y que comprenda cuando menos:

I.-El establecimiento de acciones de limpieza en las áreas de prioridad que se definan y delimiten para la conservación y restauración del Río Sabinas.

II.-La vigilancia y supervisión del estricto cumplimiento de los ordenamientos en materia de ecología.

III.-La promoción del saneamiento de aguas residuales municipales que desemboquen en el Río Sabinas, incluidas las obras de drenaje sanitario y plantas de tratamiento.



IV.-La protección, y en su caso, introducción de especies de flora y fauna silvestre típicas de la región.

V.-La promoción de la cultura ecológica.

VI.-La adecuada planeación de la instalación de áreas recreativas, así como las actividades de ecoturismo en la zona.

VII.-El estricto apego al cumplimiento de las disposiciones previstas en los planes directores de desarrollo urbano.

VIII.-La definición de las áreas de forestación y reforestación de las vegas del Río Sabinas.

IX.-Las demás acciones y actividades necesarias.

Donde la conservación y, en su caso restauración del Río Sabinas incluirá su cauce y vegas correspondientes, desde su nacimiento hasta su desembocadura en la presa denominada "Venustiano Carranza", conocida también como "la Presa de Don Martín".

V.4.- Normas Oficiales Mexicanas

V.4.1.-Leyes federales

- a).-Artículos 3º y 28º de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- b).- Artículos 7º y 131º de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- c).- Artículos 20º y 27º de la Ley Minera.

V.4.2.-Reglamentos

Artículo 3º, 5º, 11º y 13º del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

V.4.3.-Normas Oficiales Mexicanas

El Artículo 36º 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.*



V.4.3.1.-Factor Suelo

NOM-052-SEMARNAT-1993: 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-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.

NOM-006-CNA-1997: Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba.

V.4.3.2.-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.

V.4.3.3.-Factor Aire

NOM-034-SEMARNAT-1993: Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.

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-043-SEMARNAT-1993: Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

NOM-077-SEMARNAT-1995: Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.



NOM-080-SEMARNAT-1994: Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método 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.

NOM-011-STPS-2001: Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-020-SSA1-1993: Salud ambiental. Criterio para evaluar el valor límite permisible para la concentración de ozono (O₃) de la calidad del aire ambiente. Criterio para evaluar la calidad del aire.

NOM-021-SSA1-1993: Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO). Valor permisible para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

NOM-022-SSA1-1993: Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al dióxido de azufre (SO₂). Valor normado para la concentración de dióxido de azufre (SO₂) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

NOM-023-SSA1-1993: Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al dióxido de nitrógeno (NO₂). Valor normado para la concentración de dióxido de nitrógeno (NO₂) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

NOM-024-SSA1-1993: Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

NOM-025-SSA1-1993: Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas menores a 10 micras (PM-10). Valor permisible para la concentración de partículas menores a 10 micras (PM-10) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.



NOM-026-SSA1-1993: Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al plomo (Pb). Valor normado para la concentración de plomo (Pb) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

V.4.3.4.-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.

V.4.3.5.-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.

NOM-081-SEMARNAT-1994: Que establece, los límites máximos permisibles de emisiones de las fuentes fijas y su método de emisión.

V.4.3.6.-Factor Socioeconómico

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-011-STPS-1993: 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-2002: 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.



V.5.-Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

El proyecto no se ubica total dentro de ningún Área Natural Protegida

V.6.- Bandos y Reglamentos Municipales

V.6.1.-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 Barroteran, 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"

V.6.2.-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 Barroteran 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 publicas 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 ultima casa habitación o centro educativo que se localice en las poblaciones minerales de Palaú, La Cuchilla, Rancherías, Las Esperanzas, Minas de Barroteran, Estación Barroteran 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 publicas 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"



VI.-Técnicas empleadas para la descripción del medio físico, biótico y socioeconómico.

Ya que los impactos ambientales son el resultado de la interacción entre las actividades de un proyecto propuesto y el medio ambiente, para identificar correctamente los impactos ambientales fue necesario conocer el proyecto, sus diversos componentes, las etapas de preparación y las operaciones a ser realizadas durante su funcionamiento; por lo tanto, este estudio se efectuó mediante la utilización de las siguientes técnicas:

1º.-Recopilación de la documentación legal para determinar el alcance del proyecto, lo cual incluyo:

- a).-Identificación legal del titular de la concesión minera
- b).-Copia legible de cada titulo de concesión minera.
- c).-Copia legible de la transmisión de la titularidad de las concesiones mineras o de los derechos que de ella se derivan debidamente inscritos en el Registro Publico de Minería.

2º.-Elaboración de los planos topográficos, geológicos, de hidrología subterránea, de hidrología superficial, edafológicos y de uso de suelo y vegetación de la Región Carbonífera, así como el de ubicación de los polígonos de todas las concesiones mineras incluidas, como elementos de trabajo inicial para el desarrollo del diagnostico ambiental:

3º.-Establecimiento de los límites de cada una de las Micro Regiones en que se divide el Proyecto General tomando en cuenta los siguientes:

- a).-**Considerando** que la Región Carbonífera se localiza al oriente del lomerío Peyotes, el poblado de Sabinas, las sierras Hermanas y Pájaros Azules y la parte norte del bolsón de Candela entre terrenos llanos todos por debajo de los 500 m de altitud los cuales están sujetos a un **clima seco semiarido BSh**, con temperaturas medias anuales de 22.49 °C de acuerdo al periodo 1943-1999 (CNA) y donde la precipitación media anual fue de 436.1 mm de acuerdo al periodo 1943-1999 (CNA), con régimen de lluvias en los meses de abril a septiembre y escasas el resto del año; donde sus intemperismos mas representativos son las heladas con una frecuencia de 10 a 15 anuales, con nevadas ocasionales y ciclones o granizadas de manera esporádica, aunado a que el comportamiento del flujo de las masas de aire es en el sentido oeste-este, con una velocidad promedio de 10 km/h.



b).-**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, permitiendo el deposito limo junto con el fango 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.

c).-**Considerando** que toda la Región Carbonífera se localiza dentro de la Región Hidrológica del Río Bravo-Conchos (RH-24), dentro de la cuenca Río Bravo-Presa Falcón en la Zona Geohidrológica Región Carbonífera y específicamente dentro del Acuífero Región Carbonífera, el cual tiene una superficie del orden de 5,500 km² que cubre el área del Valle del Río Sabinas y sierras que lo rodean y donde las corrientes superficiales de mayor importancia son el Río San Juan, el Río Álamos y el Río Sabinas por el norte; el Arroyo el Gato y el Arroyo de Aura por el centro donde llegan a descargar sus aguas en el vaso de la Presa Venustiano Carranza, sitio en el que confluyen los Ríos Salado y Nadadores que discurren por el limite sur-oriental de la Región Carbonífera, y que sus unidades geohidrológicas estan definidas de acuerdo a la capacidad que tienen las formaciones rocosas de la Región Carbonífera 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.

d).-**Considerando** que la edafología de toda la Región Carbonífera esta definida principalmente por los Xerosoles, Vertisoles y Redzinas derivadas de los depósitos de Aluviones del Cuaternario, Derrames de la lava Esperanzas y el Conglomerado Sabinas del Terciario.

e).-**Considerando** que tal y como se describe en el plano P-RC-08 localizado en el Anexo "C" la distribución de tipos de vegetación por superficie ocupada es muy uniforme y se distribuyen de la siguiente manera:



Tipo de vegetación	%
Matorral Desértico Micrófilo	67.04
Matorral Desértico Rosetófilo	0.26
Matorral submontano	5.79
Mezquital	0.73
Pastizal	16.54
Vegetación riparia	0.82
Áreas sin vegetación (poblaciones y otras áreas)	8.82

Y donde entre el matorral desértico micrófilo y el pastizal como las comunidades más representativas cubren prácticamente mas del 80% del área de estudio.

f).-Considerando que toda la Región Carbonífera comparte características geográficas comunes, como: clima, temporada de lluvias, patrón de vientos, patrón general de suelos, geología, se localizan dentro de una misma cuenca hidrológica y que además en sus aspectos bióticos y socioeconómicos:

-Presenta una estrecha interrelación entre todas sus comunidades ya que para los involucrados en la producción de carbón, todos ven a la Región Carbonífera como una sola área de trabajo; vivir en una comunidad, no los excluye de realizar sus actividades en otra, lo que genera una extensión de la influencia; tanto por la circulación diaria por los caminos de terracería para llegar a su trabajo, como el moverse entre las mismas áreas de trabajo o a otras poblaciones que pueden o no estar dentro de la misma micro región para buscar materiales, herramientas o cualquier otro insumo o servicio.

-Presenta similitud de vegetación, en cuyo caso la diferencia puede observarse en la disminución de la diversidad y abundancia de las especies en aquellas zonas bajo un mayor rigor de impacto por las actividades de origen antropogénico, o por el aumento o disminución de la humedad en micro hábitats específicos.

-Presenta similitud en su fauna derivado principalmente de la gran movilidad de las especies de mamíferos de mayor tamaño y de algunas aves.

-Presenta uniformidad en la calidad del aire en lo que respecta a generación de gases, partículas suspendidas totales y polvos por efecto de las actuales actividades de extracción y transporte de carbón mineral.



Por lo tanto fue necesario determinar otros criterios para dividir en 4 Micro Regiones las 363,485.875 hectáreas que cubrieron el estudio de la Región Carbonífera a efecto de elaborar los Manifiestos de Impacto Ambiental, estos criterios están definidos por:

1).-Ubicación de las zonas de exploración y explotación de carbón mineral en:

-Diferentes concesiones mineras, algunas con más de 500 hectáreas.

-Sitios en los que por condición topográfica propician la interacción con los diferentes componentes ambientales, generando impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pueden ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

2).-La presencia o ausencia de núcleos de población dentro de las zonas de exploración o extracción de carbón mineral.

3).-Los niveles de presencia de cuerpos de agua superficial en las áreas aledañas a las zonas de exploración y extracción de carbón mineral.

De tal manera que tomando en cuenta todas las consideraciones anteriores y la ubicación de las concesiones mineras incluidas en todos los proyectos de exploración y extracción de carbón mineral se definieron los límites o polígonos de cada una de las cuatro micro regiones, los traslapes entre algunos de los límites de las Micro Regiones obedece a la necesidad de respetar la superficie total de algunas concesiones mineras y donde:

4º.-Posteriormente se realizó la recopilación de toda la información bibliográfica disponible en materia de:

a).-Características del proyecto de exploración y extracción de carbón mineral.

b).-Ordenamientos jurídicos aplicables.

c).-Características del medio ambiente en el área de estudio.

d).-Técnicas y metodologías de prevención y mitigación de impactos utilizadas en la minería del carbón de otros países.

e).-Ortofotos para la caracterización y análisis del sistema ambiental.



5°.-Desarrollo descriptivo de cada una de las actividades del proceso de exploración y extracción de carbón mineral en cada una de sus etapas.

6°.-Recorridos de campo para definir la situación actual en relación con el medio ambiente y su entorno, identificando los factores a evaluar y valorando el nivel de fragilidad de cada uno de sus componentes.

6.1°.-Flora

Con la información recabada durante el muestreo del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, se calcularon los atributos de la vegetación, tales como la densidad, dominancia y frecuencia de las especies dentro de las comunidades del área de estudio, y de esta manera obtener el Índice de Dominancia Relativa o Valor de Importancia Ecológica (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

La diversidad vegetal y equitatividad fueron estimadas con el índice de Shannon - Weiner, para lo cual se utilizaron 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, expresada en porciento.

Como resultado del análisis de flora se pudo establecer que el proyecto NO afecta especies únicas o ecosistemas frágiles.

6.2°-Fauna

Como parte del análisis de los datos recabados en campo, se realizó el cálculo del Índice de Diversidad de Shannon, y el índice de representatividad de especies para cada uno de los diferentes tipos de vegetación y sitios de muestreo del área del proyecto.

Por el hecho de ser una superficie bastante grande, y por su importancia ecológica, fue necesario además del cálculo del índice básico de diversidad, el cálculo de un Índice de Representatividad propuesto por Mopt. 1992, para la caracterización de las comunidades faunísticas.

Como resultado del análisis de fauna se pudo establecer que el proyecto NO afecta especies únicas o ecosistemas frágiles.



7º.-Determinación de Áreas afectadas por la minería, Patrimonio histórico o paleontológico, Zonas de proyecto, Cambios de Uso de Suelo, Clasificación del paisaje y Diagnostico Ambiental.

8º.-Identificación de las interacciones producidas por las actividades humanas sobre los diferentes elementos del medio ambiente, a partir del diagrama de flujo del proceso de exploración y extracción de carbón mineral, utilizando el Árbol de Clasificación de Impactos (Msinsa, 2003).

9º.-Identificación y valoración de los impactos potenciales por las interacciones producidas por las actividades humanas sobre los diferentes elementos del medio ambiente, 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 mineral (Fornasari, 1992).

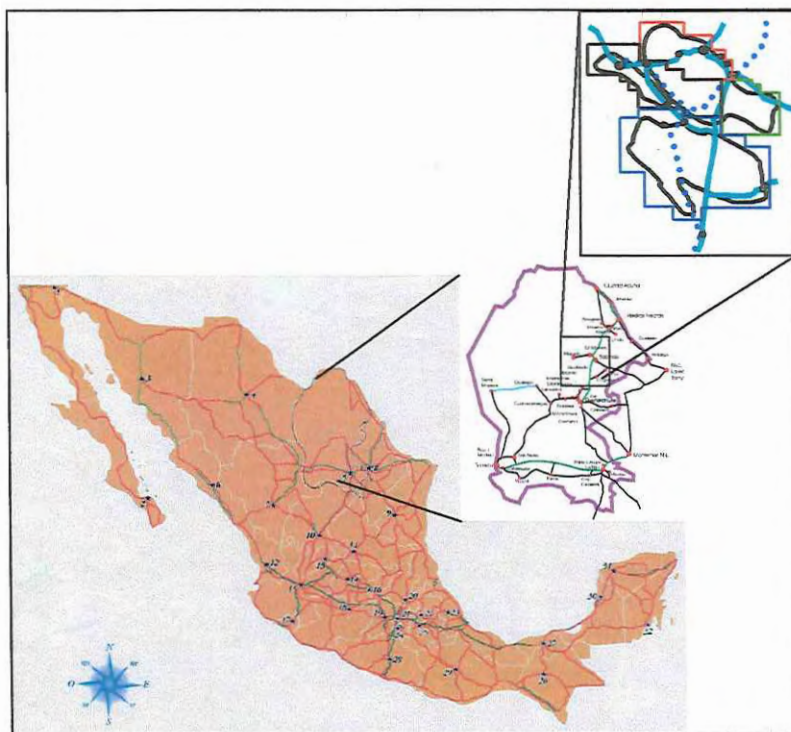
10º.-Valoración de las interacciones producidas por las actividades humanas sobre los diferentes elementos del medio ambiente, utilizando el método de evaluación de la gravedad de los impactos ambientales (Gomez Orea, 1990).

11º.-Clasificación de impactos a partir del diagrama de flujo del proceso de exploración y extracción de carbón mineral, utilizando el Árbol de Clasificación de Impactos (Msinsa, 2003).

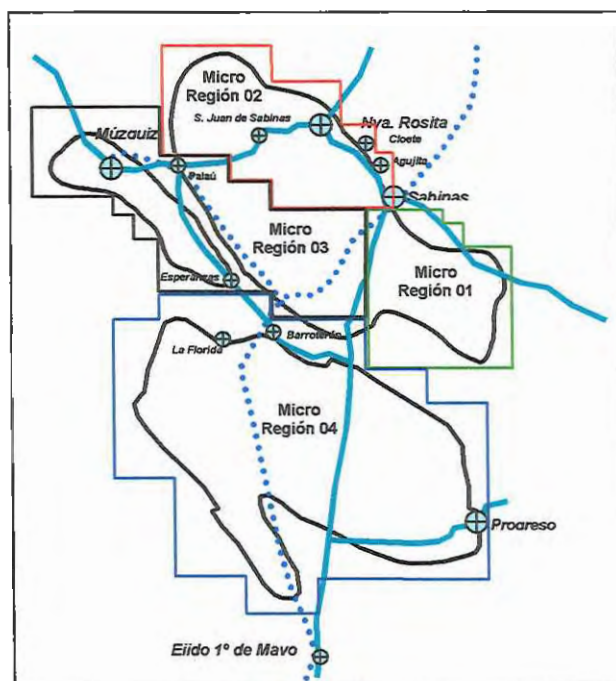
12º.-Determinación y establecimiento de las medidas de prevención y mitigación proceso de exploración y extracción de carbón mineral, utilizando el Árbol de Clasificación de Impactos (Msinsa, 2003), por corrección del componente ambiental, establecimiento de las acciones normativas aplicables para la prevención o mitigación de los impactos ambientales de cada uno de los componentes, o bien a través del establecimiento de buenas prácticas de orden y limpieza.



VII.-Ubicación física del proyecto.



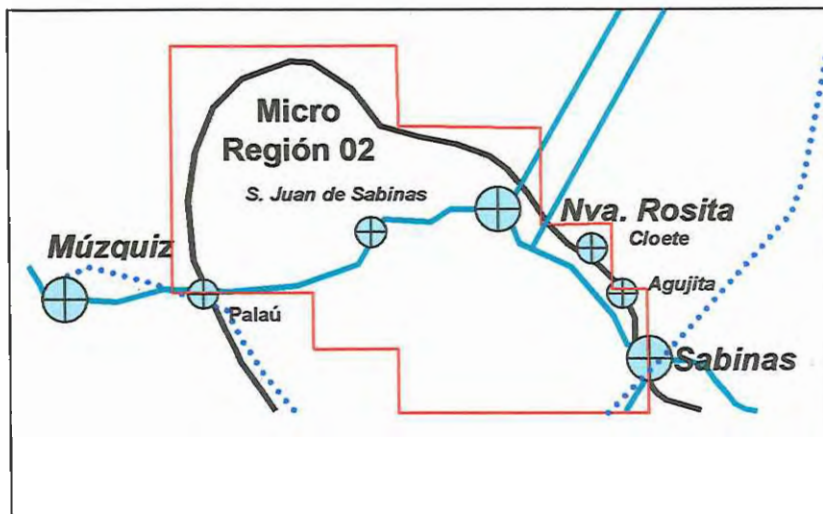
Vista Nacional



Vista Regional



La Micro Región N° 2 motivo de este proyecto cubre una superficie de 80,940.0000 hectáreas y se localiza siguiendo la traza teórica del afloramiento desde el sur oriente de la ciudad de Sabinas, pasando por los poblados de Agujita, Cloete, Nueva Rosita, Ejido Paso el Coyote, Ejido Santa Isabel, Congregación Santa Maria y hasta el norte de Palaú, Coahuila, conforme al siguiente croquis:



VIII.-Características del sitio en que se desarrollara la obra o actividad.

Esta micro región se caracteriza por una alta densidad de población que comprende las áreas localizadas al suroeste de la ciudad de Sabinas, los poblados de Agujita y Cloete, el norte de Nueva Rosita, las Comunidades de los Ejidos El Coyote, Santa Isabel y Santa Maria, hasta el norte de Palaú; en esta zona se desarrollaron varios centros de intensa actividad minera desde principios del siglo pasado en Nueva Rosita y en Soledad al norte de Palaú, además cuenta con otro núcleo de población como es la cabecera municipal de San Juan de Sabinas. Tiene como cauces principales a los Ríos Álamos y San Juan además de innumerables arroyos de régimen permanente y otros de régimen intermitente que recogen los escurrimientos pluviales de toda esta amplia zona conocida como la subcuenca Álamos- San Juan.

Esta Micro Región se localiza dentro de la Región hidrológica RH-24 Bravo Conchos, en la Cuenca Presa Falcón-Río Salado, en la Subcuenca Río Sabinas; sus características litológicas estructurales y morfológicas dan como resultado un patrón de drenaje paralelo y subparalelo controlado principalmente por las estructuras anticlinales del Arco del Jabalí por el sur y el Lomerío de Peyotes por el norte.

La hidrología de las aguas subterráneas esta constituida predominantemente por una unidad de material no consolidado con posibilidades altas localizado en las partes bajas del valle rellenas por Aluvión y por una unidad de material no consolidado con posibilidades medias en los afloramientos del Conglomerado Sabinas localizados en la parte central, en la parte sur se localiza una unidad de material consolidado con posibilidades medias en los puntos donde afloran las lutitas.

La hidrología de las aguas superficiales presenta de manera generalizada un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% en las partes bajas del valle rellenas por Aluvión, en el poniente el coeficiente de escurrimiento se incrementa 5 a 10% en las partes bajas y laderas de la sierra donde afloran los estratos de calizas y el Conglomerado Sabinas se encuentra con mayor grado de cementación y en la parte sur el coeficiente de escurrimiento varia de 10 a 20%, por efecto de las suaves pendientes de los estratos de lutitas que afloran en toda la zona.

Las partes bajas y planas del valle se caracteriza por tener un suelo predominantemente del tipo Xerosol calcico y haplico de textura fina a media en el valle y con fase gravosa en las zonas aledañas al Río Sabinas, mientras que en las partes altas donde afloran los conglomerados el suelo presenta características del tipo Rendzina, en la parte poniente en el valle formado al pie de las laderas de las Sierras de Múzquiz y del Burro se localiza una gran área con suelo tipo Regozol calcarico pequeñas áreas de suelo tipo Castañozem en la parte sur.



Las áreas que potencialmente presentan mayor interés para la exploración y extracción de carbón tienen un uso de suelo caracterizado por matorral subinerme con pastizal natural y de manera secundaria el pastizal natural con matorral espinoso, en la parte sureste predomina el matorral espinoso con pastizal natural y en la parte suroeste sobre la capa de basalto del Kakanapoo chico predomina el pastizal natural con matorral subinerme.

Si bien la actividad minera del carbón se inicio al sur oriental de esta micro región en el área conocida como San Felipe, rápidamente se desarrollaron nuevas explotaciones de carbón que dieron lugar al nacimiento de Agujita, Cloete, Nueva, Rosita, Santa Maria y Palaú, con el paso del tiempo a mediados del siglo pasado fueron las grandes empresas como MIMOSA e IMMSA quienes con sistemas mecanizados de minería subterránea exploraron y explotaron los yacimientos profundos de carbón en la parte noroeste y en la parte central de esta micro región.

La información que genero la exploración de estas áreas para la construcción y operación de las minas anteriores han sido la base y sustento para el desarrollo actual de la explotación de carbón mediante pozos y tajos a cielo abierto en aquellas áreas localizadas sobre la traza teórica del afloramiento y que por la profundidad del manto de carbón son susceptibles de ser aprovechadas por estos métodos; lo que propicia una actividad minera cercana a los núcleos de población que dieron origen a la actividad minera de la región.

Actualmente a través del Programa de Fortalecimiento y Desarrollo de la Región Carbonífera, esta actividad genera [REDACTED] empleos y una derrama económica de aproximadamente [REDACTED] 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, en beneficio de los más de 165 mil habitantes de esta zona del Estado.



IX.-Superficie requerida.

La superficie total requerida para el proyecto, esta determinada por la superficie de todas las concesiones mineras con excepción de las áreas de exclusión, de acuerdo con la siguiente tabla:

Zona	Área Total	Área explotable
I-1	9,841.7801	-
I-2	109.2096	-
I-3	4.0000	-
I-4	1.0000	-
I-5	2.0000	-
II-1	8,174.7413	4,622.8575
II-2	30.4733	4.6823
III-1	4,597.9678	-
III-2	495.6730	-
III-3	57.0000	-
III-4	130.9801	-
III-5	834.7449	-
III-6	616.0764	-
III-7	242.3016	-
	25,137.9841	4,627.5398

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 a fin de excluir de cada concesión minera, todas las áreas que:

- Ya han sido minadas, pues hay que recordar que en esta micro región la actividad minera se inicio a partir de 1903 en Agujita, Coahuila y que en toda la Micro Región tuvo su auge durante el principio del siglo pasado.
- Que por se ubican fuera de la traza teórica o real del afloramiento.
- Que se localizan dentro de los cauces o de la ribera de zona federal del Río Sabinas, Río San Juan y Río Álamos además de los arroyos que en el confluyen.
- Que se localizan dentro de los predios de la zona urbana de las poblaciones de Sabinas, Agujita, Cloete, Nueva Rosita o Palaú, Coahuila.



Derivado de que el proyecto contempla la modificación de la cubierta vegetal, con motivo de las actividades de exploración y posteriormente de extracción de carbón mineral de acuerdo con la siguiente tabla:

Zona	Área (Has)	Exploración (Has)	Caminos (Has)	Pozo (Has)	Mina (Has)	Tajo (Has)	Total (Has)	%
I-1	9,841.7801	0.7526	-	-	-	-	0.7526	0.0076
I-2	109.2096	0.0077	-	-	-	-	0.0077	0.0070
I-3	4.0000	-	-	-	-	-	-	0.0000
I-4	1.0000	-	-	-	-	-	-	0.0000
I-5	2.0000	-	-	-	-	-	-	0.0000
II-1	8,174.7413	35.9578	346.7143	125.7242	19.3209	1,966.5968	2,494.3140	30.5125
II-2	30.4733	-	0.3512	0.8129	-	-	1.1641	3.8200
III-1	4,597.9678	0.3533	-	-	-	-	0.3533	0.0077
III-2	495.6730	0.0384	-	-	-	-	0.0384	0.0077
III-3	57.0000	-	-	-	-	-	-	0.0000
III-4	130.9801	0.0077	-	-	-	-	0.0077	0.0059
III-5	834.7449	0.0614	-	-	-	-	0.0614	0.0074
III-6	616.0764	0.0461	-	-	-	-	0.0461	0.0075
III-7	242.3016	0.0154	-	-	-	-	0.0154	0.0063
	25,137.9841	37.2403	347.0655	126.5371	19.3209	1,966.5968	2,496.7606	9.9322

La modificación de la cubierta vegetal se realizara en etapas a lo largo de toda la vida del proyecto según el programa calendarizado de trabajo y conforme a:

- 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.
- 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.



c).-Durante la exploración se utilizarán los caminos ya existentes y solo en casos excepcionales se construirán caminos para localizar y efectuar el barrenado de exploración.

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

e).-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.

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 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 la tabla descrita en el punto II.4.4.a de este documento.

h).-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.



Por lo tanto 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 6.8917 % de la superficie total del proyecto.

Zonas	Clasificación	Superficie (Has.)	%
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 mesófilo 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	2,496.7606	100
	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
Total		2,496.7606	100



X.-Identificación y evaluación de los impactos ambientales.

Uno de los grandes problemas para la identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo de un proyecto y principalmente de orden minero, estriba en la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta que con el tiempo ofrecerán muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, otro problema puede ser la carencia de información detallada sobre algunas etapas del proyecto y que sea fundamentales desde un punto de vista ambiental, por último, el hecho de que, en muchas ocasiones, las obras presentan desviaciones respecto al proyecto original, generan una cierta dosis de incertidumbre al momento de la identificación de los impactos.

El que este proyecto de exploración y extracción de carbón mineral se desarrolle en una región que nació, creció y se ha desarrollado a partir de una economía fincada en la minería del carbón y donde la minería del carbón constituye la historia misma de sus comunidades y de sus habitantes, a permitido que:

1º.-Durante los trabajos de campo, de investigación y de recopilación de material bibliográfico se obtenga la suficiente información para determinar la respuesta que con el tiempo ofrecen los componentes del ecosistema y medio social derivado de estas actividades.

2º.-Los métodos de exploración y extracción de carbón mineral están muy estandarizados entre los pequeños y medianos productores de carbón, lo cual permite disponer de información detallada sobre todas las etapas del proyecto, tanto desde el punto de vista operativo como ambiental.

3º.-Como los proyectos mineros determinan su ubicación en función de los resultados de la exploración y posterior evaluación de las reservas explotables, las únicas adecuaciones (no desviaciones) respecto al proyecto original, están relacionadas directamente con la ubicación específica del sitio donde se desarrollara cada proyecto en particular, por ello el estudio define zonas de proyecto, como las superficies con mayores probabilidades para que dentro de ellas, se desarrollen los proyectos específicos, ya que de otra manera es imposible determinar la ubicación específica de un proyecto de minado cuando aun no se conocen los resultados de la exploración.



X.1.-Identificación y evaluación de impactos ambientales de carácter adverso o negativo.

X.1.1.-Factor Suelo.

S-01: Alteración de la topografía local.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual, generado por las siguientes actividades:

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

Exploración.

Preparación de patio de maniobras.

Construcción de rampa de acceso y corte de caja

Almacenaje de hueso y estéril.

S-02: Alteración de las estructuras del suelo.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como de efecto Residual, generado por las siguientes actividades:

Exploración.

Construcción de tiro vertical o inclinado.

Construcción de tiro de ventilación.

Construcción de rampa de acceso y corte de caja

Extracción de carbón en pozo vertical y mina subterránea.

Extracción de carbón en tajo.

S-03: Cambio del uso de suelo.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico generado por las siguientes actividades:

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

Exploración.

Remoción de vegetación y suelo vegetal.

S-04: Aumento de la erosión.

Impacto con nivel de Gravedad Moderado en el umbral de Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual, generado por las siguientes actividades:

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

Remoción de vegetación y suelo vegetal.

Preparación de patio de maniobras.

Construcción de rampa de acceso y corte de caja.



S-05: Desestabilización de taludes.

Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible generado por las siguientes actividades:

Construcción de rampa de acceso y corte de caja

S-06: Contaminación de suelos.

Impacto con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Acumulativo, generado por las siguientes actividades:

Exploración.

Construcción de Campamentos, Comedores, Almacenes, Talleres e Instalaciones Sanitarias.

Instalación de líneas para drenajes de agua de minados, de aire comprimido y de transmisión y subestaciones eléctricas.

Instalación de castillo o tiple y malacate.

Almacenaje de carbón mineral.

Almacenaje de hueso.

Mantenimiento de maquinaria y equipo.

X.1.2.-Factor Agua.

Ag-01: Alteración de la red hidrográfica superficial.

Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible generado por las siguientes actividades:

Preparación de patio de maniobras.

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

Almacenaje de estéril.

Ag-02: Alteración de la red hidrográfica subterránea.

Impacto simple con nivel de Gravedad Moderado generado por las siguientes actividades:

Construcción de tiro vertical o inclinado.

Construcción de tiro de ventilación.

Extracción de carbón en pozo vertical y mina subterránea.

Ag-03: Modificación del nivel freático.

Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible generado por las siguientes actividades:

Instalación de líneas para drenajes de agua de minados.

Construcción de tiro vertical o inclinado.

Construcción de corte de caja



Extracción de carbón en pozo vertical y mina subterránea.
Extracción de carbón en tajo.

X.1.3.-Factor Aire.

Ai-01: Gases.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado en el umbral de Severo, clasificado como Sinérgico y Acumulativo, generado por las siguientes actividades:

- Construcción de caminos de acceso y vialidades.
- Exploración.
- Remoción de vegetación y suelo vegetal.
- Preparación de patio de maniobras.
- Construcción de rampa de acceso y corte de caja
- Carga y transporte de material estéril
- Instalación de castillo o tiple y malacate.
- Uso de explosivos.
- Extracción de carbón en pozo vertical y mina subterránea.
- Extracción de carbón en tajo.
- Carga y transporte de carbón mineral.

Ai-02: Partículas Suspendidas Totales y Polvos fugitivos.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico y Acumulativo, generado por las siguientes actividades:

- Construcción de caminos de acceso y vialidades.
- Exploración.
- Remoción de vegetación y suelo vegetal.
- Preparación de patio de maniobras.
- Uso de explosivos.
- Construcción de rampa de acceso y corte de caja
- Carga y transporte de material estéril
- Almacenaje de estéril.
- Extracción de carbón en tajo.
- Carga y transporte de carbón mineral.

Ai-04: Vibraciones.

Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible generado por las siguientes actividades:

- Uso de explosivos.



Ai-05: Sobrepresiones atmosféricas.

Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible generado por las siguientes actividades:

Uso de explosivos.

Ai-06: Ruido.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual, generado por las siguientes actividades:

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

Exploración.

Remoción de vegetación y suelo vegetal.

Preparación de patio de maniobras.

Construcción de rampa de acceso y corte de caja

Carga y transporte de material estéril

Instalación de castillo o tiple y malacate.

Extracción de carbón en pozo vertical y mina subterránea.

Extracción de carbón en tajo.

Carga y transporte de carbón mineral.

X.1.4.-Factor Flora

FI-01: Supresión de cobertura vegetal.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico y de efecto Residual, generado por las siguientes actividades:

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

Remoción de vegetación y suelo vegetal.

FI-05: Obstrucción del proceso de fotosíntesis.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo, generado por las siguientes actividades:

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

Exploración.

Preparación de patio de maniobras.

Carga y transporte de carbón mineral.



X.1.5.-Factor Fauna.

Fa-01: Alteración de hábitats terrestres.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo y de efecto Residual, generado por las siguientes actividades:

- Construcción de caminos de acceso y vialidades.
- Exploración.
- Remoción de vegetación y suelo vegetal.
- Preparación de patio de maniobras.
- Uso de explosivos.
- Carga y transporte de carbón mineral.

Fa-03: Desplazamiento de especies de baja movilidad.

Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible generado por las siguientes actividades:

- Remoción de vegetación y suelo vegetal.

X.1.6.-Factor socioeconómico

So-08: Modificación de las condiciones de seguridad.

Impacto simple con nivel de Gravedad Moderado generado por las siguientes actividades:

- Construcción de tiro vertical o inclinado.
- Uso de explosivos.
- Extracción de carbón en pozo vertical y mina subterránea.

So-09: Modificación de las condiciones de salud.

Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible generado por las siguientes actividades:

- Construcción de caminos de acceso y vialidades.
- Exploración.
- Remoción de vegetación y suelo vegetal.
- Carga y transporte de material estéril
- Uso de explosivos.
- Extracción de carbón en pozo vertical y mina subterránea.
- Extracción de carbón en tajo.
- Selección y almacenaje de carbón mineral.
- Carga de carbón mineral.



So-10: Modificación del paisaje.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual, generado por las siguientes actividades:

- Construcción de caminos de acceso y vialidades.
- Exploración.
- Remoción de vegetación y suelo vegetal.
- Construcción de Campamentos, Comedores, Almacenes, Talleres e Instalaciones Sanitarias.
- Instalación de líneas para drenajes de agua de minados, de aire comprimido y de transmisión y subestaciones eléctricas.
- Construcción de rampa de acceso y corte de caja
- Almacenaje de estéril.
- Instalación de castillo o tiple y malacate.
- Transporte de carbón mineral.

So-14: Afectación de patrimonio histórico y arqueológico.

Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible generado por las siguientes actividades:

- Exploración.

X.2.-Identificación de impactos ambientales de carácter benéfico o positivo.

X.2.1.-Factor Flora.

Fl-07: Especies en peligro.

Impacto positivo con nivel de Gravedad Benéfico, generado por las siguientes actividades:

- Identificación y rescate de cactáceas.
- Relocalización de cactáceas

X.2.2.-Factor Fauna.

Fa-02: Alteración de hábitats acuáticos.

Impacto positivo con nivel de Gravedad Benéfico, generado por las siguientes actividades:

- Extracción de carbón mineral en tajo (por la creación de depósito de agua en foso final)



X.2.3.-Factor Socioeconómico.

So-01: Generación de expectativas.

Impacto positivo con nivel de Gravedad Benéfico Moderado, generado por las siguientes actividades:

- Preexploración.
- Permiso del superficiario.
- Exploración.
- Determinación de reservas.
- Construcción de tiro vertical o inclinado.
- Solicitud de uso de explosivos.
- Construcción de corte de caja.

So-02: Generación de empleo.

Impacto positivo con nivel de Gravedad Benéfico Significativo generado por las siguientes actividades:

- Rehabilitación y construcción de accesos.
- Exploración.
- Identificación y rescate de cactáceas.
- Remoción de vegetación y suelo vegetal.
- Construcción de tiro vertical o inclinado.
- Construcción de rampa de acceso y corte de caja.
- Uso de explosivos.
- Mantenimiento de maquinaria y equipo.
- Extracción de carbón mineral en pozo o mina de arrastre.
- Transporte de carbón mineral a clientes.
- Reforestación de áreas afectadas.

So-03: Calificación de la mano de obra local.

Impacto positivo con nivel de Gravedad Benéfico, generado por las siguientes actividades:

- Exploración.
- Identificación y rescate de cactáceas.
- Construcción de rampa de acceso y corte de caja.
- Uso de explosivos.
- Mantenimiento de maquinaria y equipo.
- Extracción de carbón mineral en pozo o mina de arrastre.
- Transporte de carbón mineral a clientes.



So-04: Sustitución de actividades económicas.

Impacto positivo con nivel de Gravedad Benéfico, generado por las siguientes actividades:

- Rehabilitación y construcción de accesos.
- Instalación de líneas de agua de drenajes.
- Transporte de carbón mineral a clientes.

So-05: Incremento de la actividad comercial.

Impacto positivo con nivel de Gravedad Benéfico Significativo generado por las siguientes actividades:

- Uso de explosivos.
- Mantenimiento de maquinaria y equipo.
- Extracción de carbón mineral en pozo o mina de arrastre.
- Transporte de carbón mineral a clientes.

So-06: Aumento en la recaudación de impuestos.

Impacto positivo con nivel de Gravedad Benéfico, generado por las siguientes actividades:

- Extracción de carbón mineral en pozo, mina de arrastre y tajo.

So-07: Modificación de modelos culturales.

Impacto positivo con nivel de Gravedad Benéfico generado por las siguientes actividades:

- Identificación y rescate de cactáceas.
- Relocalización de cactáceas.
- Reforestación de áreas afectadas.

X.3.-Impactos residuales.

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:



X.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-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.

X.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.

Sin embargo el acuífero es altamente sensible a los niveles de precipitación pluvial en la Sierra de Muzquiz ya que depende directamente de estas para su alimentación y mantenimiento.



X.3.3.-Aire.

Ai-06: Ruido.

La duración de un proyecto donde se generan ruidos induce el desplazamiento de especies a sitios de menor afectación, y aun cuando se concluya en proyecto y desaparezcan las fuentes de emisión, el retorno de las especies será paulatino.

X.3.4.-Flora.

FI-01: Supresión de la cobertura vegetal.

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.

X.3.5.-Fauna.

Fa-01: Alteración de hábitats terrestres.

Retornar un sitio a su estado original en términos de diversidad y abundancia de la fauna, una vez concluidas las actividades de reforestación requiere de paulatinos procesos de retorno de las especies de mayor a menor movilidad hasta el desarrollo de comunidades faunísticas por lo que se puede considerar como un impacto residual.

X.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.



X.4.-Evaluación de impactos ambientales.

1.-El desarrollo y análisis de la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales (Gomez Orea, 1990) establece en sus resultados globales que dado que no se determinaron impactos con nivel de Gravedad Crítico y que aun cuando solo se determinaron 4 impactos con un nivel de Gravedad Severo, la evaluación total del proyecto nos indica que de acuerdo a la gravedad de sus impactos el 8.3 % de sus impactos se clasificaron con nivel de "Severo" y el 14.6 % con nivel de "Moderado" tal y como se representan en la siguiente tabla:

Descripción del impacto	Impactos	%
Crítico	0	0
Severo	4	8.3
Moderado	7	14.6
Compatible	10	20.8
No hay	16	33.3
Benéfico	8	16.7
Benéfico Moderado	1	2.1
Benéfico Significativo	2	4.2

2.-El desarrollo y análisis Árbol de Clasificación de Impactos Ambientales (Msinsa, 2003) según la siguiente tabla:

Impactos	Sinérgico	Acumulativo	Residual	IT
S-01: Alteración de la topografía local	x	x	x	Severo
S-02: Alteración de las estructuras del suelo			x	Moderado
S-03: Cambio del uso de suelo	x			Moderado
S-04: Aumento de la erosión.	x	x	x	Moderado
S-06: Contaminación del suelo.		x		Moderado
Ai-01: Gases.	x	x		Moderado
Ai-02: Partículas Suspensas Totales y Polvos fugitivos.	x	x		Severo
Ai-06: Ruido.	x		x	Severo
FI-01: Supresión de la cobertura vegetal.	x		x	Compatible
FI-05: Obstrucción del proceso de fotosíntesis.		x		Compatible
Fa-01: Alteración de hábitats terrestres.		x		Compatible
So-10: Modificación de del paisaje.		x	x	Severo

Establece que los 4 impactos que se determinaron con un nivel de Gravedad Severo también presentan algunas características como Sinérgicos, Acumulativos o Residuales:

S-01: Alteración de la topografía local (Sinérgico, Acumulativo y Residual)



Ai-02: Partículas Suspendidas Totales y Polvos fugitivos (Sinérgico y Acumulativo)

Ai-06: Ruido (Acumulativo y Residual)

So-10: Modificación de del paisaje (Acumulativo y Residual)

Por lo que se requiere de que en estos rubros a efecto de evitar, disminuir, modificar o compensar los efectos previsibles de deterioro del ambiente, las Medidas Preventivas y de Mitigación que se establezcan sean 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.

3.-En la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales (Leopold, modificada por Fornasari, 1992) el análisis del resultados de sus impactos por factor e interacciones posibles y potenciales por factor, según la siguiente tabla:

Factores	Impacto		Interacciones	
	Impactos	%	Factor	Potenciales
Suelo	-47	10.04	976	100
Agua	-14	2.99	732	75
Aire	-91	19.44	732	108
Flora	8	1.71	976	38
Fauna	-1	0.21	732	55
Socioeconómico	66	14.10	1708	92
	-79	16.88	5856	468

Nos permite establecer que fue posible determinar 20 impactos potenciales con carácter negativo en 468 potenciales interacciones relevantes de un total de 5856 posibles interacciones actividad-factor lo que representa el 7.99 % del total y que por las características particulares de la micro región donde se pretende desarrollar el proyecto y su historial de actividad minera, los impactos potenciales al medio ambiente están agrupados en torno a la afectación que sufre primeramente el factor-aire (-91) por efecto de las emisiones contaminantes de los equipos y después el factor-suelo (-47) por efecto de las actividades extractivas; estos son compensados plenamente por los impactos benéficos en el factor-socioeconómico (66) y donde el 50% de los impactos residuales se localizan en el factor-suelo, para el cual se han establecido una serie de acciones de manejo de materiales estériles y de reforestación al final del proyecto.



4.-El desarrollo y análisis de la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales (Leopold, modificada por Fornasari, 1992) establece en sus resultados globales y por factor, que el impacto ambiental del proyecto es **COMPATIBLE** según la siguiente tabla:

MAGNITUD DEL IMPACTO		IMPACTO DEL PROYECTO		
DESCRIPCION	VALORACION			
Benéfico Significativo	3	937	a	1404
Benéfico Moderado	2	469	a	936
Benéfico	1	1	a	468
No hay impacto	0	0	a	0
Compatible	-1	-1	a	-468
Moderado	-2	-469	a	-936
Severo	-3	-937	a	-1404
Critico Significativo	-4	-1405	a	-1872
Interacciones potenciales	468	COMPATIBLE		
Impacto del proyecto	-79			



XI.-Medidas de mitigación y compensación que se pretenden adoptar.

XI.1.-Medidas específicas en la Etapa de Exploración.

XI.1.1.-Construcción o rehabilitación de caminos de acceso:

- 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.
- 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.
- c).-Evitar el cruce de cursos de agua, de áreas pantanosas y vegas, así como áreas con vegetación arbórea desarrollada.
- 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.
- e).-Reducir la remoción de la cubierta vegetal, abarcando sólo la franja del trazado.
- 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.
- 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.
- h).-Almacenar el material resultante de la remoción de la cubierta vegetal, para su posterior uso en la fase de abandono.
- i).-No acumular el material excedente en lugares que puedan afectar los cursos de agua, ni donde pueda estar expuesto a la erosión hídrica.

XI.1.2.-Exploración.

- 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, 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.

f).-Que los residuos de material, roca y sobrantes de muestras producidas por la barrenación podrán disponerse dentro de los barrenos realizados.

g).-El sellado de los barrenos y la colocación de una marca en la boca del mismo que identifique este hecho.

XI.2.-Medidas específicas en la Etapa de Construcción de obras mineras.

XI.2.1.-En etapa preliminar

XI.2.1.1.-Delimitación de área para proyecto.

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.

XI.2.1.2.-Localización, rescate y reubicación de cactáceas y especies en categoría de riesgo.

a).-Dado que en los trabajos de campo se detectaron algunas especies de fauna listadas por la NOM-059-SEMARNAT-2001 con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) o categoría A (Amenazada).

b).-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:

+Determinar si estas especies se localizan dentro del área del proyecto a fin de facilitar su desplazamiento hacia zonas aledañas donde no sean afectadas:



001232

Especie	Nombre Común	Status
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	Pr
<i>Buteo albicaudatus</i>	Águila Cola Blanca	Pr
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	Pr
<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato Triguero	A
<i>Thamnophis marcianus</i>	Culebra-Listonada Manchada	A
<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote Silvestre	Pr
<i>Phrynosoma cornutum</i>	Camaleón	A
<i>Crotalus atrox</i>	Víbora De Cascabel	Pr

+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.

c).-Además para 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.

XI.2.1.3.-Remoción de vegetación, suelo vegetal y preparación de composta.

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).-En caso de que existan en la zona del proyecto, individuos de flora catalogadas en la normatividad vigente con alguna categoría de protección, se deberá evitar su daño, de ser inevitable la afectación, se deberá realizar el traslado y trasplante de flora, con apoyo de especialistas en la materia.

d).-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.

XI.2.2.-En Construcción de Pozos.

XI.2.2.1.-Preparación de patio de maniobras.

a).-Se considerara como superficie a afectar hasta 0.25 hectáreas por pozo incluyendo las destinadas para las instalaciones provisionales y patios de maniobra.

b).-El patio de maniobras deberá estar completamente nivelado para seguridad durante las maniobras de carga del carbón a los trailers.

c).-El área destinada para patio de maniobras no deberá establecerse sobre cursos de agua, sobre áreas pantanosas y vegas, así como en áreas con vegetación arbórea desarrollada.

d).-Deberá contar con las obras de drenaje necesarias para conducir el agua de lluvia hacia un dren natural a fin de que este patio sea transitable durante todo tipo de condiciones climatológicas.

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 destaquen sobre la línea del horizonte.



XI.2.2.2.-Construcción o rehabilitación de caminos de acceso y vialidades.

- 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.
- 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.
- c).-Evitar el cruce de cursos de agua, de áreas pantanosas y vegas, así como áreas con vegetación arbórea desarrollada.
- 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.
- e).-Reducir la remoción de la cubierta vegetal, abarcando sólo la franja del trazado.
- 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.
- 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.
- h).-Almacenar el material resultante de la remoción de la cubierta vegetal, para su posterior uso en la fase de abandono.
- i).-No acumular el material excedente en lugares que puedan afectar los cursos de agua, ni donde pueda estar expuesto a la erosión hídrica.

XI.2.2.3.-Almacenamiento de material estéril.

- a).-Que la altura mínima de almacenamiento del material estéril sea de 2 mts con una superficie máxima a afectar por el depósito del material estéril de 2.20 m² / mt lineal del tiro vertical.



b).-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. La selección del sitio deberá considerar preferentemente sitios que hayan sido perturbados por las actividades realizadas en épocas anteriores.

XI.2.3.-En la Construcción de Minas de arrastre.

XI.2.3.1.-Preparación de patio de maniobras.

- a).-Se considerara como superficie a afectar hasta 1.00 hectáreas por mina incluyendo las destinadas para las instalaciones provisionales y patio de maniobras.
- b).-El patio de maniobras deberá estar completamente nivelado para seguridad durante las maniobras de carga del carbón a los trailers.
- c).-El área destinada para patio de maniobras no deberá establecerse sobre cursos de agua, sobre áreas pantanosas y vegas, así como en áreas con vegetación arbórea desarrollada.
- d).-Debera contar con las obras de drenaje necesarias para conducir el agua de lluvia hacia un dren natural a fin de que este patio sea transitable durante todo tipo de condiciones climatológicas.
- 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 destaquen sobre la línea del horizonte.

XI.2.3.2.-Construcción o rehabilitación de caminos de acceso y vialidades.

- 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.
- 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.
- c).-Evitar el cruce de cursos de agua, de áreas pantanosas y vegas, así como áreas con vegetación arbórea desarrollada.



- 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.
- e).-Reducir la remoción de la cubierta vegetal, abarcando sólo la franja del trazado.
- 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.
- 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.
- h).-Almacenar el material resultante de la remoción de la cubierta vegetal, para su posterior uso en la fase de abandono.
- i).-No acumular el material excedente en lugares que puedan afectar los cursos de agua, ni donde pueda estar expuesto a la erosión hídrica.

XI.2.3.3.-Almacenamiento de material estéril.

- a).-Que la altura mínima de almacenamiento del material estéril sea de 2 mts con una superficie máxima a afectar por el depósito del material estéril de 3.625 m² / mt lineal del tiro inclinado.
- b).-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. La selección del sitio deberá considerar preferentemente sitios que hayan sido perturbados por las actividades realizadas en épocas anteriores.

XI.2.4.-En la Construcción de Tajos a cielo abierto.

XI.2.4.1.-Preparación de patio de maniobras.

- a).-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 la establecida en la siguiente tabla en función del numero de cortes de caja total en el tajo.



Corte de caja	% estéril en terrero	% estéril utilizado en rellenar huecos	Sup. afectada/ha corte
1	100	0	7.20
2	50	50	4.70
3	40	60	3.73
4	30	70	3.12
5	30	70	2.80
6	30	70	2.54
7	30	70	2.37
8	30	70	2.25
9	30	70	2.14
10	30	70	2.06
11	30	70	2.00
12	30	70	1.95
13	30	70	1.90
14	30	70	1.85
15	30	70	1.82

“Tabla de área de afectación en tajos”

b).-El patio de maniobras deberá estar completamente nivelado para seguridad durante las maniobras de carga del carbón a los trailers.

c).-El área destinada para patio de maniobras no deberá establecerse sobre cursos de agua, sobre áreas pantanosas y vegas, así como en áreas con vegetación arbórea desarrollada.

d).-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.

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 destaquen sobre la línea del horizonte.

XI.2.4.2.-Construcción o rehabilitación de caminos de acceso y vialidades.

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.

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.



c).-Evitar el cruce de cursos de agua, de áreas pantanosas y vegas, así como áreas con vegetación arbórea desarrollada.

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.

e).-Reducir la remoción de la cubierta vegetal, abarcando sólo la franja del trazado.

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.

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.

h).-Almacenar el material resultante de la remoción de la cubierta vegetal, para su posterior uso en la fase de abandono.

i).-No acumular el material excedente en lugares que puedan afectar los cursos de agua, ni donde pueda estar expuesto a la erosión hídrica.

XI.2.4.3.-Construcción de rampa de acceso y corte de caja.

a).-Planificar y diseñar el trazado la rampa en forma previa, aunque tendrá una longitud variable dependiendo de la profundidad a alcanzar, buscando mantener siempre una pendiente máxima de 7.5 %.

Minimizando la superficie afectable para alcanzar la profundidad requerida, buscando construir rampas internas.

b).-Planificar y diseñar el trazado del corte de caja, con la máxima pendiente que garantice la seguridad de los equipos que laboren en su interior y minimicen los riesgos de desestabilizar las paredes y frente.

XI.2.4.4.-Almacenamiento de material estéril en terrero.

a).-Dado que la construcción de terrero implica la modificación de la condici3na natural 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, se debe buscar que el área afectada sea la mínima posible, considerando



preferentemente sitios que hayan sido perturbados por las actividades realizadas en el pasado.

b).-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

c).-El material estéril producto del primer corte de caja del tajo hasta la extracción del ultimo manto de carbón, será almacenado en el área dispuesta para el terrero.

d).-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.

e).-El camino de acceso a la parte mas alta del terrero deberá tener una pendiente máxima del 7.5%

f).-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.

XI.2.4.5.-Relleno de secciones anteriores con material estéril.

a).-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.

b).-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 de área de afectación en tajos"



XI.2.4.6.-Control del paisaje.

a).-A fin de no alterar la percepción de la visibilidad, se evite que la altura de los terreros o de las instalaciones provisionales sobrepase 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.

b).-A fin de no alterar sensiblemente la percepción de la calidad paisajística de los terrenos con relieve ondulado o abrupto; se planifique para que en los terreros que ahí se construyan, su desarrollo se apoye en las laderas de la capa de basalto 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.

c).-A fin de no alterar sensiblemente la percepción de la fragilidad visual en los sitios donde se pretenda desarrollar un proyecto específico se evitara las formas troncocónicas en los terreros e instalaciones provisionales ya que denotan artificialidad y por otra parte se busque identificar los rasgos característicos del entorno para reproducir en los terreros e instalaciones provisionales la forma natural de las estructuras geomorfológicos y alcanzar la máxima integración.

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.

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 destaquen sobre la línea del horizonte.



XI.3.-Medidas específicas en la Etapa de Operación y Mantenimiento:

XI.3.1.-Operación y mantenimiento en Pozos.

XI.3.1.1.-Programa de Seguridad

a).-Mantener un programa de monitoreo diario de los niveles de gas **grisu** o Gas Metano que se liberan en la explotación del carbón, que permita lecturas de menos de 1.5% en volumen en las frentes de trabajo, medido a un metro de las mismas y a 30 cm del techo, ya que genera una mezcla altamente explosiva de metano y aire.

b).-Mantener un sistema de ventilación con un volumen de aire de circulación de 3.0 m³/min por cada trabajador en el turno más numeroso, que permita la dilución de los niveles de CO₂ y CO que se liberan en la explotación del carbón.

XI.3.1.2.-Alargar el chorreadero.

Alargar el chorreadero en lo alto del castillo a fin de que la altura de caída libre del carbón extraído sea menor y se minimicen los efectos de polución por el polvo de carbón.

XI.3.1.3.-Cubierta durante el transporte para el carbón mineral:

La utilización de lonas que cubran completamente la caja de los tracto remolques, a fin de minimizar los efectos del polvo y de las partículas suspendidas totales durante el transporte, ya que si las hojas se recubren de polvo disminuye la capacidad de fotosíntesis de la planta, la obstrucción de las estomas (poros en las hojas) impedirá la absorción de CO₂.

XI.3.1.4.-Control del nivel del manto freático.

Si bien en ninguno de los proyectos de exploración y extracción de carbón mineral se requiere del uso de agua del acuífero como insumo para el desarrollo de sus actividades, los impactos generados por la modificación del nivel freático como consecuencia de las modificaciones antropogénicas de carácter local en la hidrodinámica subterránea del acuífero se originan a partir de la instalación de sistemas de bombeo y líneas de conducción de las aguas de drenaje para eliminar el agua de precolación resultante de la filtración de depósitos de minerales con altos contenidos de humedad.



Esto solo sucede cuando las actividades de extracción de carbón mineral se efectúan en áreas abajo del nivel freático y que por su volumen requieren ser extraídas para efectuar las operaciones en un medio seco y seguro, por lo que para su prevención y minimización se propone que durante la extracción, conducción y descarga de las aguas de drenaje, esta se realice hasta alguna pequeña hondonada que se localice aguas abajo del punto donde se efectúan las actividades de extracción de carbón mineral:

- a).-Se aprovechen las estructuras no consolidadas del Conglomerado Sabinas, para facilitar su rápida infiltración e incorporación a la red hidrográfica subterránea a fin de no afectar de manera significativa el mantenimiento del flujo del agua subterránea y el nivel del acuífero subyacente.
- b).-El agua que se extrae y se infiltra no será utilizada en la minería del carbón ni en ningún otro proceso industrial, por lo que se retorna al acuífero en condiciones químicas similares a las existentes en el subsuelo.
- c).-Durante las actividades de extracción, conducción y descarga de las aguas de drenaje hasta un sitio de infiltración, se pretende regresar al acuífero la casi totalidad del agua extraída y donde el único gasto será el ocasionado por la evaporación que en función de las condiciones climatológicas podrá variar de 0.4% hasta un 3 %.
- e).-Durante el infiltramiento de las aguas se buscara que por escurrimiento superficial no se generen desviaciones hacia ningún arroyuelo, ni afectación a las actividades propias de la zona.
- f).-Por la alta concentración de carbonatos en el suelo no se presentaran condiciones de acidificación de suelos en la superficie del cono de abatimiento.
- g).-Al suspender el bombeo tras el abandono de sitio no se propiciara la formación la salinización de los suelos ya que en esta micro región no existen suelos del grupo Solonchank.
- h).-Por lo que no se modificara ni afectara la integridad de los terrenos, ni las características de los cuerpos de agua receptores.



XI.3.2.-Operación y mantenimiento en Minas de Arrastre.

XI.3.2.1.-Programa de Seguridad

a).-Mantener un programa de monitoreo diario de los niveles de gas **grisu** o Gas Metano que se liberan en la explotación del carbón, que permita lecturas de menos de 1.5% en volumen en las frentes de trabajo, medido a un metro de las mismas y a 30 cm del techo, ya que genera una mezcla altamente explosiva de metano y aire.

b).-Mantener un sistema de ventilación con un volumen de aire de circulación de 3.0 m³/min por cada trabajador en el turno más numeroso, que permita la dilución de los niveles de CO₂ y CO que se liberan en la explotación del carbón.

XI.3.2.2.-Alargar el chorreadero.

Alargar el chorreadero en lo alto del tiple a fin de que la altura de caída libre del carbón extraído sea menor y se minimicen los efectos de polución por el polvo de carbón.

XI.3.2.3.-Cubierta durante el transporte para el carbón mineral:

La utilización de lonas que cubran completamente la caja de los tracto remolques, a fin de minimizar los efectos del polvo y de las partículas suspendidas totales durante el transporte, ya que si las hojas se recubren de polvo disminuye la capacidad de fotosíntesis de la planta, la obstrucción de las estomas (poros en las hojas) impedirá la absorción de CO₂.

XI.3.2.4.-Control del nivel del manto freático.

Si bien en ninguno de los proyectos de exploración y extracción de carbón mineral se requiere del uso de agua del acuífero como insumo para el desarrollo de sus actividades, los impactos generados por la modificación del nivel freático como consecuencia de las modificaciones antropogénicas de carácter local en la hidrodinámica subterránea del acuífero se originan a partir de la instalación de sistemas de bombeo y líneas de conducción de las aguas de drenaje para eliminar el agua de precolación resultante de la filtración de depósitos de minerales con altos contenidos de humedad.



Esto solo sucede cuando las actividades de extracción de carbón mineral se efectúan en áreas abajo del nivel freático y que por su volumen requieren ser extraídas para efectuar las operaciones en un medio seco y seguro, por lo que para su prevención y minimización se propone que durante la extracción, conducción y descarga de las aguas de drenaje, esta se realice hasta alguna pequeña hondonada que se localice aguas abajo del punto donde se efectúan las actividades de extracción de carbón mineral:

a).-Se aprovechen las estructuras no consolidadas del Conglomerado Sabinas, para facilitar su rápida infiltración e incorporación a la red hidrográfica subterránea a fin de no afectar de manera significativa el mantenimiento del flujo del agua subterránea y el nivel del acuífero subyacente.

b).-El agua que se extrae y se infiltra no será utilizada en la minería del carbón ni en ningún otro proceso industrial, por lo que se retorna al acuífero en condiciones químicas similares a las existentes en el subsuelo.

c).-Durante las actividades de extracción, conducción y descarga de las aguas de drenaje hasta un sitio de infiltración, se pretende regresar al acuífero la casi totalidad del agua extraída y donde el único gasto será el ocasionado por la evaporación que en función de las condiciones climatológicas podrá variar de 0.4% hasta un 3 %.

e).-Durante el infiltramiento de las aguas se buscara que por escurrimiento superficial no se generen desviaciones hacia ningún arroyuelo, ni afectación a las actividades propias de la zona.

f).-Por la alta concentración de carbonatos en el suelo no se presentaran condiciones de acidificación de suelos en la superficie del cono de abatimiento.

g).-Al suspender el bombeo tras el abandono de sitio no se propiciara la formación la salinización de los suelos ya que en esta micro región no existen suelos del grupo Solonchank.

h).-Por lo que no se modificara ni afectara la integridad de los terrenos, ni las características de los cuerpos de agua receptores.



XI.3.3.-Operación y mantenimiento en Tajos.

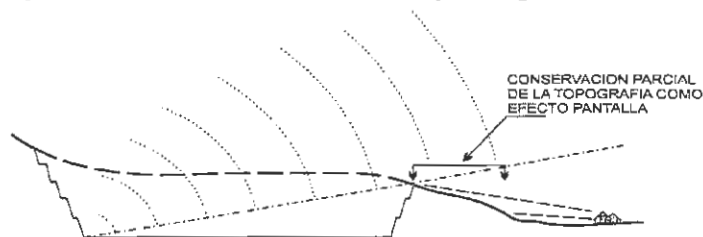
XI.3.3.1.-Control de voladuras.

a).-Que el establecimiento de los proyectos donde se requiere potencialmente del uso de explosivos se localice a una distancia mayor a 3 km de los centros de población.

b).-El uso de micro-retardadores, ya 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 minimizar la propagación de vibraciones y de la sobrepresión atmosférica.

c).-El uso de bajo explosivo como el ANFO que es el explosivo de mayor uso en las actividades mineras, por su menor velocidad de detonación.

d).-Efecto pantalla, como medida de prevención, y siempre y cuando las condiciones del terreno lo permitan, se buscara 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.



XI.3.3.2.-Manejo de explosivos.

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

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

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.

XI.3.3.3.-Cubierta durante el transporte para el carbón mineral:

La utilización de lonas que cubran completamente la caja de los tracto remolques, a fin de minimizar los efectos del polvo y de las partículas suspendidas totales durante el transporte, ya que si las hojas se recubren de polvo disminuye la capacidad de fotosíntesis de la planta, la obstrucción de las estomas (poros en las hojas) impedirá la absorción de CO₂.

XI.3.3.4.-Control del nivel del manto freático.

a).-Si bien en ninguno de los proyectos de exploración y extracción de carbón mineral bajo el sistema de tajo a cielo abierto requiere del uso de agua del acuífero como insumo para el desarrollo de sus actividades, los impactos generados por la modificación del nivel freático son consecuencia de las modificaciones antropogénicas de carácter local en la hidrodinámica subterránea del acuífero originadas a partir de la instalación de sistemas de bombeo y líneas de aguas de drenaje para eliminar el agua de precolación resultante de la filtración de los depósitos de minerales con altos contenidos de humedad.



b).-Esto solo sucede cuando las actividades de extracción de carbón mineral se efectúan en áreas abajo del nivel freático y que por su volumen requieren ser extraídas para efectuar las operaciones en un medio seco y seguro,

c).-Por lo que para su prevención y minimización, durante la extracción, conducción y descarga de las aguas de drenaje, esta se efectuara hasta alguna pequeña hondonada que se localice aguas abajo del punto donde se efectúan las actividades de extracción de carbón mineral; de no existir, será necesario su construcción y donde:

-Mediante la realización en la parte mas baja de la hondonada de un barreno de igual o mayor diámetro que la tubería de conducción de las aguas de drenaje y aprovechando las estructuras no consolidadas del Conglomerado Sabinas, se facilite su rápida infiltración e incorporación a la red hidrográfica subterránea a fin de no afectar de manera significativa el mantenimiento del flujo del agua subterránea y el nivel del acuífero subyacente.

-Durante el infiltramiento de las aguas se buscara que por escurrimiento superficial no se generen desviaciones hacia ningún arroyuelo, ni afectación a las actividades propias de la zona.

-Durante las actividades de extracción, conducción y descarga de las aguas de drenaje hasta un sitio de infiltración, se pretende regresar al acuífero la casi totalidad del agua extraída y donde el único gasto será el ocasionado por la evaporación que en función de las condiciones climatológicas podrá variar de 0.4% hasta un 3 %.

-Por la alta concentración de carbonatos en el suelo no se presentaran condiciones de acidificación de suelos en la superficie del cono de abatimiento.

-Al suspender el bombeo tras el abandono de sitio no se propiciara la formación la salinización de los suelos ya que en esta micro región no existen suelos del grupo Solonchank.

d).-Dado que el agua que se extrae y se infiltra no será utilizada en la minería del carbón ni en ningún otro proceso industrial, se retorna al acuífero en condiciones químicas similares a las existentes en el subsuelo, por lo que no se modificara ni afectara la integridad de los terrenos, ni las características de los cuerpos de agua receptores.



e).-Por otra parte los fosos finales de cada tajo, por efecto de la captación de agua proveniente de los escurrimientos en tiempos de lluvia, con el tiempo se convierten en depósitos naturales, los cuales son el factor que ayuda a incrementar los niveles de recarga por infiltración de agua hacia el acuífero, ya que una de las formas mas simples para fomentar la recarga de los acuíferos y elevar el nivel de los mantos freáticos es disminuyendo el escurrimiento superficial mediante represas, gaviones, tanques o depósitos naturales o artificiales.

f).-Con esta medida no solo se disminuye el índice de erosión sino que al contar con depósitos superficiales, se incrementa la infiltración al subsuelo al tiempo que por efecto de la evaporación se inicia un proceso de modificación del micro ambiente al incrementar las condiciones de humedad y favorecer el desarrollo de vegetación nativa en esa área, de acuerdo con los resultados del "Análisis de Cualidades Ecológicas de los tajos" localizado en el Anexo "B" donde la presencia de depósitos de agua en el tajo, los taludes suavizados en el foso y la presencia de ondulaciones en la superficie de los terreros con factores que favorecen la creación de un nuevo micro ambiente al incrementarse las condiciones de humedad y favorecer el desarrollo de la vegetación nativa de esa área, además de constituir la percha y protección para la fauna que gradualmente se va reintroduciendo de manera natural.

XI.4.-Medidas específicas en la Etapa de Abandono de Sitio.

XI.4.1.-Exploración.

XI.4.1.1.-Retiro de desechos y residuos

La recolección manual, almacenamiento y disposición adecuada de todos los desechos producto de las actividades de exploración como son basura, sacos vacíos de bentonita, residuos de lodos de barrenación, refacciones usadas, tambos vacíos, etc.

XI.4.1.2.-Instalación de la cubierta de suelo vegetal.

El área desmontada para efectuar la barrenación será 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.



XI.4.1.3.-Reforestación de área.

Para restituir paulatinamente las características del paisaje se reforestarán las áreas específicas donde se efectúen las actividades de exploración, mediante 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.

XI.4.1.4.-Cierre de los accesos al área.

Para facilitar el proceso natural de restauración, una vez concluidas las actividades de reforestación se deberá cerrar el acceso a esta área para no obstaculizar el proceso de restauración y creación de nuevos hábitats terrestres de manera que la fauna localizada en zonas aledañas paulatinamente se reubique.

XI.4.2.-Pozos verticales.

XI.4.2.1.-Retiro de instalaciones provisionales.

El retiro completo de todas las instalaciones provisionales, como líneas de drenajes de aguas, de aire comprimido, compresor, comedor, instalaciones sanitarias, castillo y malacate.

XI.4.2.2.-Retiro de desechos y residuos.

a).-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.

b).-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.

XI.4.2.3.-Relleno de tiro vertical y tiro de ventilación.

a).-Que los marcos de madera utilizados como ademes en el interior del pozo no sean retirados durante la extracción de carbón en la fase de desborde.

b).-Que el hueco formado por el tiro vertical y el tiro de ventilación sean rellenados 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.

XI.4.2.4.-Subsoleo de patio y caminos.

Con la ayuda de un tractor agrícola o motoconformadora en el patio de maniobras, además hasta donde sea posible en caminos y vialidades se realizara 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.

XI.4.2.5.-Reforestación de patio de maniobras.

a).-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.

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 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, sin contar que pronto se desarrollara vegetación de disturbio del tipo *Nicotiana glauca* y *Tamarix indica* que se encuentran muy extendidas en áreas aledañas.

XI.4.2.6.-Cierre de los accesos al área.

Para facilitar el proceso natural de restauración, una vez concluidas las actividades de reforestación se deberá cerrar el acceso a esta área para no obstaculizar el proceso de restauración y creación de nuevos hábitats terrestres de manera que la fauna localizada en zonas aledañas paulatinamente se reubique.



XI.4.3.-Minas de Arrastre.

XI.4.3.1.-Retiro de instalaciones provisionales.

El retiro completo de todas las instalaciones provisionales, como líneas de drenajes de aguas, de aire comprimido, compresores, instalaciones sanitarias, comedor, tiple y malacate.

XI.4.3.2.-Retiro de desechos y residuos.

a).-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.

b).-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.

XI.4.3.3.-Relleno de tiro inclinado y tiro de ventilación.

a).-Los marcos de madera utilizados como ademes en el interior de la mina de arrastre no serán retirados durante la extracción de carbón en la fase de desborde.

b).-El hueco formado por el tiro inclinado y el tiro de ventilación deberán ser rellenados 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.

XI.4.3.4.-Subsoleo de patio y caminos.

Con la ayuda de un tractor agrícola o motoconformadora en el patio de maniobras, además hasta donde sea posible en caminos y vialidades se realizara 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.



XI.4.3.5.-Reforestación de patio de maniobras.

- a).-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.
- 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 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, sin contar que pronto se desarrollara vegetación de disturbio del tipo *Nicotiana glauca* y *Tamarix indica* que se encuentran muy extendidas en áreas aledañas.

XI.4.3.6.-Cierre de los accesos al área.

Para facilitar el proceso natural de restauración, una vez concluidas las actividades de reforestación se deberá cerrar el acceso a esta área para no obstaculizar el proceso de restauración y creación de nuevos hábitats terrestres de manera que la fauna localizada en zonas aledañas paulatinamente se reubique.

XI.4.4.-Tajos a cielo abierto.

XI.4.4.1.-Secciones rellenadas del tajo.

XI.4.4.1.1.-Instalación de suelo vegetal o composta.

El área rellenada de las secciones anteriores será cubierta con una capa de composta o suelo vegetal a fin de crear las condiciones propicias para la reforestación con especies nativas del sitio.

XI.4.4.1.2.-Reforestación de secciones anteriores.

- a).-Reforestar cada sección, mediante 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.

b).-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) los cuales confieren al sitio un aspecto atractivo, sin contar que pronto se desarrollara vegetación de disturbio del tipo *Nicotiana glauca* y *Tamarix indica* que se encuentran muy extendidas en áreas aledañas.

XI.4.4.1.3.-Cierre de los accesos al área de sección anterior del tajo.

Para facilitar el proceso natural de restauración de la sección anterior del tajo se propone que una vez concluidas las actividades de reforestación se cierre el acceso a esta área para no obstaculizar el proceso de restauración y creación de nuevos hábitats terrestres de manera que la fauna localizada en zonas aledañas paulatinamente se reubique conforme avance el proyecto.

XI.4.4.2.-Foso final del tajo.

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 el basalto o 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 última 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 riesgos de agrietamientos y deslizamientos por erosión o intemperización.

c).-En la rampa de acceso al interior del foso de la última 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.

XI.4.4.3.-Reforestación de terreros.

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 buscara que se forme un bordo con este material a fin de que actué 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 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.

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).-Efectuar 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.

e).-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, sin contar que pronto se desarrollara vegetación de disturbio del tipo *Nicotiana glauca* y *Tamarix indica* que se encuentran muy extendidas en áreas aledañas.

f).-Llevar a cabo un plan de seguimiento de las condiciones de desarrollo y recuperación del área restaurada con cactáceas y vegetación introducida.



XI.4.4.4.-Retiro de instalaciones provisionales.

El retiro completo de todas las instalaciones provisionales, como líneas de drenajes de aguas, talleres, almacenes, comedor, instalaciones sanitarias, etc.

XI.4.4.5.-Retiro de desechos y residuos.

a).-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.

b).-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.

XI.4.4.6.-Subsoleo de patios y caminos.

Con la ayuda de un tractor agrícola o motoconformadora en los patios de maniobras y hasta donde sea posible en caminos y vialidades se realizara 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.

XI.4.4.7.-Reforestación de patios de maniobras.

a).-Los patios de maniobras serán cubierta con una capa de suelo vegetal o composta a fin de crear las condiciones propicias para la reforestación con especies nativas del sitio.

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 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, sin contar que pronto se desarrollara vegetación de



disturbio del tipo *Nicotiana glauca* y *Tamarix indica* que se encuentran muy extendidas en áreas aledañas.

XI.4.4.8.-Cierre de accesos al área.

Dado que "Recuperar" no significa simplemente embellecer, sino retornar un sitio a su estado original en términos de flora, fauna, morfología y propiedades físicas, para facilitar el proceso natural de restauración en las áreas impactadas por las actividades de extracción de carbón bajo el sistema de tajo a cielo abierto, 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 y la colocación de letreros o señalamientos alusivos.

XI.4.4.9.-Introducción de peces.

a).-La pesca ha sido desde tiempos milenarios una de las principales actividades de recolección de alimentos y de materias primas, realizada conscientemente por los humanos e instintivamente por los animales, siendo los mares, lagos, ríos, ciénegas y espejos de agua, la fuente fundamental de su obtención, estos espacios han sido el hábitat natural de los animales acuáticos, pero el hombre ha acondicionado estanques para la cría de peces, desde hace como cuatro mil años en China donde integraron el cultivo de peces y la producción de arroz en estanques de baja profundidad.

b).-Los fosos dejados al final de un tajo por efecto de los escurrimientos pluviales y de la precolación de la humedad contenida en los estratos superiores al manto de carbón, con el paso del tiempo, permiten la formación de depósitos superficiales de agua con un pH no muy ácido, que por efecto de las corrientes de aire mantiene continuamente un oleaje que le provee de la cantidad suficiente de oxígeno (mas de 5mg/l) para garantizar el desarrollo natural de vegetación acuática y posteriormente de fauna acuática.

c).-Por lo que se propiciara el desarrollo de cuerpos de agua productivos, que impliquen la existencia de diversas comunidades de flora acuática, que permitan el crecimiento del fitoplancton (algas de pequeño tamaño) fundamentales para el desarrollo de la fauna acuática, y donde los principales nutrientes Nitrógeno y Fósforo pueden ser aportados con "gallinaza" (excremento de gallinas, por su alto contenido nutricional).



d).-Posteriormente y derivado que la mayoría de las especies autóctonas poseen un ciclo reproductivo restringido a la primavera y comienzo del verano, en este periodo de tiempo en el año siguiente se realizara la introducción de alevines de las variedades tilapia y bagre, obtenidas de un centro de producción cercano.

e).-Esto permitirá con el tiempo la creación de nuevos hábitats y facilitara la reubicación de fauna terrestre y acuática en sus alrededores, además de convertirse en un atractivo para la pesca deportiva.

XI.5.-Medidas generales durante todas las etapas.

XI.5.1.-Programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

a).-Establecer un programa de mantenimiento mecánico preventivo y correctivo 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).-Establecer dentro del programa de mantenimiento mecánico preventivo y correctivo la instalación de mofles silenciadores y amortiguadores a fin de minimizar la emisión de ruido en todos los equipos utilizados de manera continua.

XI.5.2.-Monitoreo de los niveles de ruido y establecimiento de medidas preventivas.

a).-Establecer al inicio de cada proyecto específico un programa de monitoreo de los niveles de ruido 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.

XI.5.3.-Programa de riego.

a).-Establecer un programa de riego de patios, caminos y vialidades de tránsito a fin de minimizar los efectos de la polución ya que los caminos de tierra tienen la tendencia, cuando están secos, de levantar polvo por la tracción que ejercen las llantas de los vehículos.

b).-Establecer límites máximos de velocidad, a fin de que los vehículos circulen a bajas velocidades, ya que la cantidad de polvo que se produce por vehículo depende del tamaño del mismo, su velocidad y del estado actual de la capa de rodadura del camino.

XI.5.4.-Control de la contaminación de los suelos.

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, no peligrosos, basura doméstica y desechos de la operación, que generan una imagen negativa del área impidiendo el uniforme desarrollo de la vegetación.

b).-La construcción de almacenes temporales.

+Almacenamiento de combustibles.

Únicamente para los casos donde por la cantidad de combustible utilizado por la maquinaria y equipo se requiere de contar con un almacenamiento fijo de combustible.

La mayoría de los pequeños y medianos productores de carbón realizan diariamente la adquisición, transporte y abastecimiento de combustible diesel para su maquinaria y equipo por lo que no requieren de un almacenamiento fijo de combustible.

+Almacén de materiales peligrosos.

Para el caso donde por la cantidad de combustible requerido por la maquinaria y equipo se requiere de contar con un almacenamiento fijo de grasas y lubricantes.



+Almacén de residuos peligrosos.

Únicamente para los casos donde por la cantidad de residuos peligrosos generados por la maquinaria y equipo se requiere de contar con un almacén temporal de residuos peligrosos.

c).-Verificar que las instalaciones para el almacenamiento temporal de materiales o residuos peligrosos cuenten con las siguientes características:

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

d).-Establecer un programa de capacitación, donde el personal involucrado en el manejo de combustibles y residuos cuente con los siguientes procedimientos donde se especifique todos los aspectos relativos para su almacenamiento temporal, transporte y disposición final en confinamientos autorizados.

- +Procedimiento para el manejo de materiales y residuos peligrosos.
- +Procedimiento para el manejo de residuos no peligrosos.
- +Procedimiento para la remediación de suelos contaminados.



XI.5.5.-Programa de conservación de patrimonio histórico, arqueológico y paleontológico.

Establecer la creación y firma de un convenio entre la Asociación de Paleontólogos Aficionados de Sabinas, A.C. (PASAC) y las Uniones de Productores de Carbón (UMPC y UNPC) a fin de establecer los lineamientos para notificar y preservar cualquier hallazgo de tipo histórico o paleontológico durante las actividades de exploración y extracción de carbón mineral. Considerando que se cuenta con 120 años de actividad minera en toda la Región Carbonífera y que muchos de sus vestigios aun se conservan, que aun cuando no se considera como zona arqueológica si cuenta con un patrimonio histórico y paleontológico que la hace única en el norte del país.

XI.6.-Reporte de las condiciones finales del sitio.

Una vez realizada la reforestación y restauración de las áreas impactadas por las actividades de extracción de carbón mineral, se presentará a la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales en la Delegación Estatal un reporte en el que se manifiesten las condiciones finales del sitio, la ubicación en un plano topográfico de las zonas reforestadas, superficies, especies empleadas y actividades de seguimiento, acompañado de un anexo fotográfico.

XI.7.-Infraestructura y recursos para la reforestación.

La creación y operación de una entidad que bajo el carácter de una asociación civil denominada "RESTAURADORA ECOLOGICA DE LA REGION CARBONIFERA, A.C." cuente con la infraestructura y recursos adecuados para planear, desarrollar y efectuar los programas de restauración, reforestación y remediación de áreas afectadas por la minería del carbón, donde participen todos los titulares de las concesiones mineras incluidas en este Manifiesto, como responsables del cumplimiento de las disposiciones generales y normas técnicas específicas aplicables a la industria minero metalúrgica en materia de seguridad en las minas y de equilibrio ecológico y protección al ambiente.

La asociación civil denominada "RESTAURADORA ECOLOGICA DE LA REGION CARBONIFERA, A.C. a través de su operación con personal calificado, tendrá como actividades relevantes:

1º.-Dentro del Programa de Medidas de Prevención y Mitigación para cada proyecto específico, la realización de:

a).-Localización, rescate y reubicación de cactáceas y especies en categoría de riesgo.



b).-La reforestación de las áreas que lleguen a su etapa de abandono, previa coordinación con el responsable del proyecto.

2º.-Para el cumplimiento de estos objetivos de manera paralela desarrollara las siguientes actividades:

a).-La instalación y operación de un vivero donde se obtengan 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.

b).-La 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.

3º.-Con el compromiso de restituir al medio ambiente de la Región Carbonífera parte de las condiciones que paulatinamente se fueron afectando por efecto de 120 años de actividad minera, desarrollara proyectos de restauración de áreas impactadas por la actividad minera en épocas pasadas, previa concertación con los propietarios o tenedores de los predios donde estas se localicen, para lo cual se presenta el siguiente programa tentativo:



XII.-Programa Calendarizado de Ejecución de Obras.

Zonas	Actividades														
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011 2015	2016 2020	2021 2045	2046- 2050	2051- 2055	2056	
I	Exploración														
II	Exploración														
	Extracción de carbón en Pozos verticales														
	Preparación de sitio														
	Construcción de obras mineras														
	Operación y mantenimiento														
	Abandono de sitio														
	Extracción de carbón en Minas de arrastre														
	Preparación de sitio														
	Construcción de obras mineras														
	Operación y mantenimiento														
	Abandono de sitio														
	Extracción de carbón en Tajos a cielo abierto														
	Preparación de sitio														
	Construcción de obras mineras														
	Operación y mantenimiento														
	Abandono de sitio														
III	Exploración														



XIII.-Conclusiones.

1.-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, desde la construcción de accesos y vialidades, exploración, extracción de carbón hasta preparación de patios de maniobras, corte de caja en tajos y almacenamiento de material estéril en terreros; se puede establecer que se dispone de parámetros para verificar, controlar y 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 y los procesos erosivos, de acuerdo con las medidas preventivas y de mitigación propuestas y en función de las características específicas del sitio.

2.-Considerando que desde el inicio del proyecto se contara con los procedimientos y controles necesarios para prevenir, minimizar y mitigar la contaminación del suelo, generada por los potenciales derrames de insumos como combustibles, lubricantes y sustancias empleadas en las actividades mineras, ya sea por manejo inadecuado durante su uso o por derrame accidental, así como por su disposición inadecuada; se puede establecer que se dispone de parámetros para verificar, controlar y corregir las tendencias de deterioro del medio ambiente por efecto de la potencial contaminación del suelo.

3.-Considerando que las actividades de exploración, extracción y comercialización de carbón mineral requieren en forma global del uso de gran cantidad de maquinaria y equipo y que su mantenimiento genera grandes volúmenes de aceites gastados, así como filtros usados y sólidos impregnados con aceites, y que independientemente de que en la región existe una empresa con la infraestructura adecuada para la disposición de estos residuos, como resultado de este estudio se ha logrado gestionar con la Presidencia Municipal del Municipio de San Juan de Sabinas y con la empresa Safety Recolecciones, S.A. de C.V. un proyecto para crear un Centro de Acopio de Aceites gastados, filtros usados y sólidos impregnados con hidrocarburos donde se minimicen los costos de recolección y se amplíe la cobertura de este beneficio a todos los micro y pequeños generadores de residuos peligrosos de la región carbonífera, para buscar abatir los riesgos potenciales de contaminación del suelo y subsuelo por la disposición inadecuada de residuos.

4.-Considerando que a través de planear y diseñar anticipadamente para cada proyecto específico, las condiciones de operación, se cuenta desde el inicio con los programas, procedimientos y controles necesarios para prevenir, minimizar y mitigar la generación de gases, partículas suspendidas totales y polvos fugitivos y ruido que se generen con motivo de las actividades mineras; se puede establecer que se dispone de parámetros para verificar, controlar y corregir las tendencias de deterioro del medio ambiente por efecto de la liberación a la atmósfera de



sustancias contaminantes del aire como el material particulado generado por el movimiento de materiales estériles y carbón, así como la generación de polvos fugitivos provocado por el tráfico de vehículos sobre vías sin pavimentar, así como las emisiones de ruido generadas por todas las actividades mineras que requieren del uso de maquinaria y equipo y el incremento del tráfico vehicular.

5.-Considerando que en las actividades de exploración, así como durante la construcción de los tiros verticales e inclinados para pozos y minas de arrastre, así como la construcción de los cortes de caja en los tajos para la extracción de carbón, estas no se realizarán más allá de la Formación Olmos en su contacto con la capa de arenisca de la Formación San Miguel; se puede establecer que se garantiza la Integridad de las calizas de las formaciones Cupido y Aurora que funcionan como acuífero confinado y por otra parte que la Formación San Miguel actuó como zona de recarga, para ayudar a mantener los niveles del manto freático de los depósitos de aguas poco profundas.

6.-Considerando que en ninguno de los proyectos de exploración y extracción de carbón mineral se requiere del uso de agua del acuífero como insumo para el desarrollo de sus actividades y que las modificaciones del nivel freático y de la hidrodinámica subterránea del acuífero se originan a partir de la instalación de sistemas de bombeo y líneas de aguas de drenaje para eliminar el agua de precolación resultante de la filtración de los depósitos de minerales con altos contenidos de humedad; se puede establecer que:

a).-Esto potencialmente ocurrirá cuando las actividades de extracción de carbón mineral se efectúan en áreas abajo del nivel freático y donde por el volumen de las aguas de precolación, requieran ser extraídas para efectuar las operaciones en un medio seco y seguro.

b).-Se garantiza su rápida infiltración e incorporación a la red hidrográfica subterránea mediante descarga en una hondonada donde se realice un barreno de igual o mayor diámetro que la tubería de conducción de las aguas de drenaje y se aproveche las estructuras no consolidadas del Conglomerado Sabinas

c).-Donde el único gasto será el ocasionado por la evaporación que en función de las condiciones climatológicas podrá variar de 0.4% hasta un 3 %.

d).-Donde por la alta concentración de carbonatos en el suelo no se presentarán condiciones de acidificación de suelos en la superficie del cono de abatimiento.

e).-Donde al suspender el bombeo tras el abandono de sitio no se propiciará la formación la salinización de los suelos ya que en esta micro región no existen suelos del grupo Solonchank.



7.-Considerando que en los fosos finales de cada tajo, se aumentara la captación de agua proveniente de los escurrimientos en tiempos de lluvia, aunado a que en los taludes suavizados en el foso y la presencia de ondulaciones en la superficie de los terreros, serán factores que favorecen la creación de nuevos micro ambientes al incrementarse las condiciones de humedad; se puede establecer que las medidas de prevención y mitigación propuestas para las actividades de extracción de carbón en tajos, se establecieron como resultado del "Análisis de cualidades ecológicas de los tajos" por lo que independientemente de que se aumentara la disponibilidad de depósitos superficiales que actúen como recarga de los niveles del Acuífero Región Carbonífera que actualmente presenta un grave déficit en la disponibilidad de aguas subterráneas, favorecen la creación de un nuevo micro ambiente al incrementarse las condiciones de humedad; por otra parte los lineamientos que se establecen para la disposición de los materiales estériles en los terreros, así como la construcción de terrazas económicas para la plantación de especies arbustivas permitirá que estas sirvan de percha y protección de la fauna que gradualmente se va reintroduciendo de manera natural; aunado a ello, los huecos o cavidades dejadas sobre los taludes del tajo con motivo de la disposición de material estéril de diferentes tamaños, actualmente esta propiciando aun en los tajos mas recientes la creación de innumerables madrigueras de zorras, comadrejas y otras especies de fauna pequeña, esto nos garantiza que con las medidas propuestas se propicia la creación de nuevos hábitats que restituyan los espacios perdidos por las actividades mineras.

8.-Considerando que desde el inicio del proyecto se contara con lineamientos para realizar la remoción de la vegetación durante las actividades de exploración y extracción de carbón; se puede establecer que las medidas de prevención y mitigación propuestas para delimitar la superficie que ocupara cada proyecto específico y los recorridos de personal especializados para la identificación, rescate y relocalización de cactáceas, permitirán prevenir y minimizar la innecesaria remoción de vegetación, así como verificar, controlar y corregir cualquier desviación durante las actividades de reforestación en los sitios donde por motivo de las actividades mineras sea inevitable efectuar la remoción de la vegetación.

9.-Considerando que de manera regional el 67.04 % de la superficie del área de estudio corresponde a vegetación del tipo Matorral Desértico Micrófilo y un 16.54 % al Pastizal; se puede establecer que el Matorral Desértico Micrófilo y el Pastizal son las comunidades que serán afectadas durante las actividades de remoción de vegetación, pero por la amplia distribución y abundancia en toda la Región Carbonífera no se ponen en riesgo ni se compromete la diversidad de este tipo de comunidades.

10.-Considerando que desde el inicio del proyecto se contara con lineamientos para realizar la remoción de la vegetación durante las actividades de exploración y extracción de carbón; se puede establecer que las medidas de prevención y mitigación al delimitar la superficie que ocupara cada proyecto específico y la



realización de los recorridos con personal especializados permitirán prevenir, minimizar y mitigar la alteración de los hábitats terrestres y el desplazamiento de especies de baja movilidad, así como facilitar su desplazamiento hacia zonas donde no sean afectadas o bien prevenir la afectación de algunas de las especies listada por la **NOM-059-SEMARNAT-2001** con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) o categoría A (Amenazada), que fueron detectadas durante los trabajos de campo.

11.-Considerando que desde el inicio del proyecto se contara con lineamientos para mantener las condiciones de seguridad que deben prevalecer en las actividades realizadas en espacios confinados, como es el caso de los pozos verticales y minas de arrastre donde pueden generarse accidentes por inundaciones, riesgos de incendios o explosiones a causa de la ignición de metano y/o de polvo de carbón; además de otras actividades específicas donde se modifican las condiciones normales de operación como lo es el manejo y uso de explosivos; se puede establecer que las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada una de estas condiciones de riesgo o actividades que implican riesgos, permitirán verificar, controlar, corregir y mejorar las condiciones de seguridad de las áreas de trabajo, así como prevenir y disminuir los niveles de gravedad de los accidentes ocasionados por actos o condiciones inseguras.

12.-Considerando que a través de planear y diseñar anticipadamente para cada proyecto específico, las características de sus instalaciones, las condiciones de operación y de disposición de sobrantes de acuerdo con los lineamientos previstos en las medidas de prevención y mitigación propuestas para prevenir, minimizar y mitigar los impactos visuales derivados de estas actividades; se puede establecer que las medidas de prevención y mitigación propuestas permitirán verificar, controlar, corregir las tendencias de deterioro del medio ambiente, por efecto de la introducción de elementos externos en un escenario que puede causar modificaciones indeseables, en los niveles de percepción que las personas tienen de su entorno.

13.-Considerando que la creación y operación de la asociación civil denominada [REDACTED] permitirá contar con la infraestructura y recursos adecuados para planear, desarrollar y efectuar los programas de restauración, reforestación y remediación de áreas afectadas por la minería del carbón y que a través de su operación con personal calificado tendrá como actividades relevantes:

-La localización, rescate y reubicación de cactáceas y especies en categoría de riesgo.

-La reforestación de las áreas que lleguen a su etapa de abandono, previa coordinación con el responsable del proyecto.



-La instalación y operación de un vivero donde se obtengan mediante siembra un promedio de 50,000 especímenes de arbustivas nativas de los géneros *Prosopis*, *Aacacia* y *Parkinsonia*, así como cactáceas, suculentas, arbustivas menores de especies nativas en el sitio.

-La recolección de semillas de arbustivas nativas de los géneros *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.

Se puede establecer que la creación y operación de la asociación civil denominada "RESTAURADORA ECOLOGICA DE LA REGION CARBONIFERA, A.C." a través de las actividades descritas no solo evitaban o atenuaban los efectos previsibles de deterioro del medio ambiente, al efectuar con personal especializado la reforestación de las áreas ocupadas por la actividad minera de este proyecto; sino que su sola presencia es un hecho sin precedente en todo el país, donde una organización empresarial, como es el caso de la Unión Nacional de Productores de Carbón, A.C. y la Unión Mexicana de Productores de Carbón, A.C. asumen el enorme compromiso de restituir al medio ambiente de la Región Carbonífera parte de las condiciones que paulatinamente se fueron afectando por efecto de 120 años de actividad minera y asumir los costos y la responsabilidad de solventar este pasivo ambiental histórico; con el reto y responsabilidad de desarrollar, promover y ejecutar proyectos de restauración de áreas impactadas por la actividad minera en épocas pasadas, que fueron efectuadas la gran mayoría de ellas sin el mínimo de medidas de prevención o mitigación, bajo el concepto de que la riqueza del subsuelo era inagotable y sin el conocimiento de los impactos potenciales que esto acarrearía.

14.-Considerando que desde el inicio del proyecto gracias a la coordinación entre los productores de carbón y PASAC Paleontólogos Aficionados de Sabinas, A.C. se cuenta con lineamientos para comunicar a las entidades correspondientes cualquier hallazgo de tipo histórico, arqueológico o paleontológico; se puede establecer que se garantiza el incremento del patrimonio cultural de esta región por efecto de la recuperación, estudio, conservación y restauración de los fósiles o hallazgos de tipo histórico o arqueológico que se descubran con motivo de las actividades mineras.

15.-Considerando el proyecto contempla la exploración y extracción de carbón mineral en 25,137.9481 hectáreas distribuidas en [REDACTED] donde se considera que se pueden determinar potencialmente 69,837,986.29 tns de carbón mineral, para producir 2,600,000 tns anuales de carbón y contribuir a satisfacer aproximadamente el 20 % de la demanda de carbón térmico que requiere la Comisión Federal de Electricidad en sus plantas carboeléctricas localizadas en



Nava, Coahuila; con una duración del proyecto por 56 años, y un margen de seguridad de 37.04 %; se puede establecer que:

a).-La minería del carbón genera regionalmente una derrama económica de aproximadamente \$ [REDACTED] 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.

b).-La minería del carbón genera regionalmente aproximadamente 15,000 empleos directos e indirectos.

c).-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.

d).-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.

16.-Conforme al desarrollo y análisis de la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales (Gomez Orea, 1990) podemos establecer que dado que no se determinaron impactos con nivel de Gravedad Crítico y que aun cuando solo se determinaron 4 impactos con un nivel de Gravedad Severo, la evaluación total del proyecto nos indica que de acuerdo a la gravedad de sus impactos el 8.3 % de sus impactos se clasificaron con nivel de "Severo" y el 14.6 % con nivel de "Moderado".

17.-Conforme al desarrollo y análisis Árbol de Clasificación de Impactos Ambientales (Msinsa, 2003) podemos establecer que los 4 impactos que se determinaron con un nivel de Gravedad Severo también presentan algunas características como Sinérgicos, Acumulativos o Residuales:

S-01: Alteración de la topografía local (Sinérgico, Acumulativo y Residual)

Ai-02: Partículas Suspendidas Totales y Polvos fugitivos (Sinérgico y Acumulativo)

Ai-06: Ruido (Acumulativo y Residual)



So-10: Modificación de del paisaje (Acumulativo y Residual)

Por lo que se requiere de que en estos rubros a efecto de evitar, disminuir, modificar o compensar los efectos previsibles de deterioro del ambiente, las Medidas Preventivas y de Mitigación que se establezcan sean 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.

18.-Conforme al desarrollo y análisis de la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales (Leopold, modificada por Fornasari, 1992) los resultados de sus impactos por factor e interacciones posibles y potenciales por factor, establece que fue posible determinar 20 impactos potenciales con carácter negativo en 468 potenciales interacciones relevantes de un total de 5856 posibles interacciones actividad-factor lo que representa el 7.99 % del total, y que por las características particulares de la micro región donde se pretende desarrollar el proyecto y su historial de actividad minera, los impactos potenciales al medio ambiente están agrupados en torno a la afectación que sufre primeramente el factor-aire (-91) por efecto de las emisiones contaminantes de los equipos y posteriormente el factor-suelo (-47) por efecto de las actividades extractivas; estos son compensados plenamente por los impactos benéficos en el factor-socioeconómico (66) y donde el 50% de los impactos residuales se localizan en el factor-suelo, para el cual se han establecido una serie de acciones de manejo de materiales estériles y de reforestación al final del proyecto.

19.-Conforme al desarrollo y análisis de la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales (Leopold, modificada por Fornasari, 1992) sus resultados globales de la evaluación del impacto como proyecto, establecen que de manera global y por factor, el impacto ambiental del proyecto es **COMPATIBLE**.



PROMOVENTE O REPRESENTANTE

NOMBRE:

Unión Mexicana de Productores de Carbón, A.C.
Ing. Cesar Ceniceros Marín

PODER NOTARIAL

De conformidad con Acta de Protocolización de la Asamblea General Extraordinaria realizada por la Unión Mexicana de Productores de Carbón, AC. (Anexo "A")



RESPONSABLE DE LA COORDINACION DEL ESTUDIO

NOMBRE:

[Redacted Name] V.



CONFORME AL ART. 35 BIS I DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DECLARO BAJO PROTESTA DE DECIR LA VERDAD QUE EN ESTE MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, SE INCORPORAN LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS EXISTENTES, ASÍ COMO LA INFORMACIÓN Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN MÁS EFECTIVAS.



GRUPO DE COLABORADORES

1º.-Recopilación y revisión de la documentación legal.

Lic. [REDACTED]
Ing. [REDACTED]

2º.-Recopilación y revisión de información bibliografica y de proceso.

Ing. [REDACTED]
Ing. [REDACTED]
L.B. [REDACTED]
Lic. [REDACTED]
Lic. [REDACTED]
Ing. [REDACTED]

3º.-Inventario de flora y fauna, elaboración de cartografía digital de uso de suelo y vegetación.

Responsable:

Dr. [REDACTED]ercio
Ing. [REDACTED]

Equipo técnico

Ing. [REDACTED]
Ing. [REDACTED]
Ing. [REDACTED]
Ing. [REDACTED]

Muestreo de Flora y Fauna:

Ing. [REDACTED]
Ing. [REDACTED]
Jua [REDACTED]
Jos [REDACTED]
Jes [REDACTED]

Interpretación de Ortofotos

[REDACTED]

Trabajos de campo:

[REDACTED]



4º.-Elaboración de cartografía digital topográfica, geológica, hidrológica, edafológica y de proyecto.

Lic. [REDACTED] S
Ing. [REDACTED]

5º.-Desarrollo descriptivo de cada una de las actividades del proceso de exploración y extracción de carbón mineral en cada una de sus etapas.

Ing. [REDACTED]

6º.-Identificación, clasificación y valoración de impactos ambientales.

Ing. [REDACTED]
L.B. [REDACTED]
Ing. [REDACTED]

7º.-Determinación y establecimiento de las medidas de prevención y mitigación proceso de exploración y extracción de carbón mineral.

Ing. [REDACTED]
L.B. [REDACTED]
Ing. [REDACTED]

FECHA DE CONCLUSION DEL ESTUDIO

Abril 2004



Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad regional

Proyecto:

***Exploración y extracción de
carbón mineral en micro
región N° 2***

Marzo 2004



Contenido

Sección	Descripción
	Presentación.
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 sinérgicos 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 evaluación de alternativas.
VIII	Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.
IX	Bibliografía
X	Anexos
	Anexo "A" Documentación legal.
	Anexo "B" Documentos del proceso.
	Anexo "C" Planos y Cartografía.
	Anexo "D" Documentos en medio electrónico



001189

COMPROBANTE UNIVERSAL SUCURSALES

14:04
PZA: MONCLOVA, COAH

1101

FOLIO ▶ B-

177

SUC: CONSTITUCION

COMPROBANTE POR PAGO DE SERVICIOS: FIRME

TIPO DE PAGO
R. F. C.

SAT 5

IMPORTE DEL DOCUMENTO:

- DESCUENTO:
- + INTERESES:
- + COMISION SERVICIO:
- + IVA COMISION:
- TOTAL A PAGAR:
- + COM. USO DE PATIO:
- + IVA COMISION:
- IMPORTE TOTAL RECIBIDO:

 **Scotiabank Inverlat**

Lorenzo Boturini 202
Col. Tránsito, 06820 México, D.F.
R.E.C.SIN941202514

130.001-1-0

UNION MEXICANA DE PRODUCTORES DE CARBON, A.C. 001188

Sabinas, Coahuila a 5 de julio de 2004

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental
Av. Revolución 1425, interior Nivel 16
Colonia Tlacopac San Ángel
C.P. 01040, México, D.F.

Biol. [REDACTED]
Director General

De conformidad a lo dispuesto en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, por medio del presente nos permitimos presentar a su atenta consideración el Manifiesto de Impacto Ambiental para el proyecto denominado:

"Exploración y extracción de carbón mineral en Micro Región N° 2"

Solicitamos su evaluación y dictaminación respecto de las condiciones a que se sujetara la realización de las obras y actividades de este proyecto y 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.

Agradeciendo las atenciones que se sirvan brindar al presente y en espera de una respuesta favorable, quedo de usted para cualquier aclaración.

Promovente

[REDACTED]
Presidente de la Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C.
Representante Legal

Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

[REDACTED]
Sabinas, Coahuila

UNION MEXICANA DE PRODUCTORES DE CARBON, A.C.

Sabinas, Coahuila a 5 de julio de 2004

001187

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental
Av. Revolución 1425, interior Nivel 16
Colonia Tlacopac San Ángel
C.P. 01040, México, D.F.

Biol. [REDACTED]
Director General

Por este conducto acreditamos a [REDACTED] como prestador de servicios en materia de impacto ambiental a través del Ing. Alberto de León Flores para que a nombre de esta organización y en mi representación realice las actividades de trámite y gestión necesarias para el ingreso evaluación y dictaminación del Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad regional del proyecto denominado:

"Exploración y extracción de carbón mineral en Micro Región N° 2"

Agradeciendo las atenciones que se sirvan brindar al presente y en espera de una respuesta favorable, quedo de usted para cualquier aclaración.

Promovente

[REDACTED]
Presidente de la Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C.
Representante Legal

Dirección del prestador de servicio para recibir u oír notificaciones.

[REDACTED]

[REDACTED]

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad regional

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



I.1.-Proyecto

I.1.1.-Nombre del proyecto.

“Exploración y Extracción de Carbón Mineral en la micro región 2”

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. [REDACTED] 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:

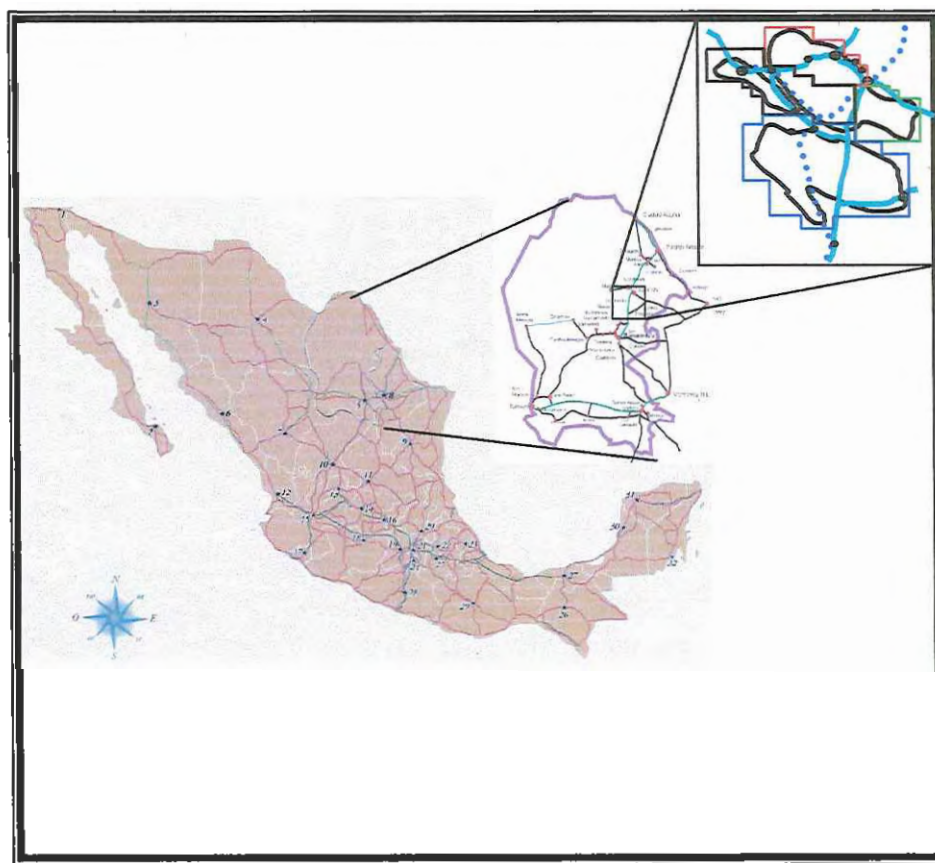
Determinar y evaluar los impactos ambientales susceptibles generados por la exploración y extracción de carbón mineral, así como por las obras e instalaciones provisionales que se pretenden construir en el periodo 2004-2060, de la Micro Región 2, para plantear las medidas para prevenir, mitigar, controlar, atenuar, corregir y/o compensar los efectos adversos de los impactos identificados.

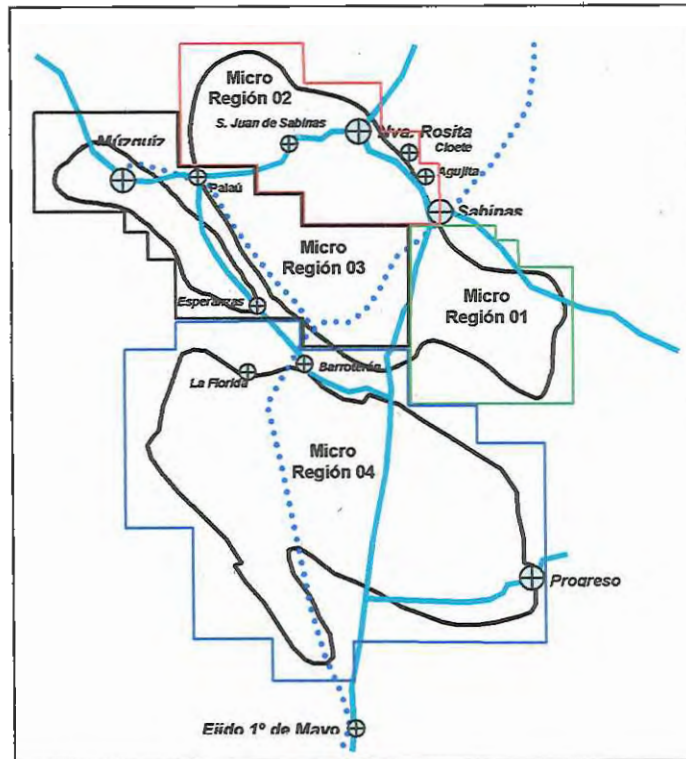


001184

Al realizar el análisis ambiental para el desarrollo de la Manifestación de Impacto Ambiental de la Micro Región 2 con una Visión Regional (MIA-VR) se consideraron los factores físicos, biológicos y socioeconómicos, se realizando muestreos correspondientes a cada uno de los factores aplicables.

Lo cual permitió efectuar la evaluación e identificación de los factores que pudieran ser modificados por el desarrollo del proyecto y plantear las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o correctivas aplicables. Finalmente, se realizaron las evaluaciones integrales de la Cuenca Carbonífera, en donde se involucraron los impactos más significativos obtenidos de cada una de las evaluaciones de las cuatro Micro Regiones en que se dividió la Cuenca Carbonífera conforme al siguiente croquis:





I.1.1.3.-Criterios para definición de las micro regiones.

a).-Considerando que la Región Carbonífera según se describe en el plano **P-RC-01** se localiza al oriente del lomerío Peyotes, el poblado de Sabinas, las sierras Hermanas y Pájaros Azules y la parte norte del bolsón de Candela entre terrenos llanos todos por debajo de los 500 m de altitud los cuales están sujetos a un **clima seco semiarido BSh**, con temperaturas medias anuales de 22.49 °C de acuerdo al periodo 1943-1999 (CNA) y donde la precipitación media anual fue de 436.1 mm de acuerdo al periodo 1943-1999 (CNA), con régimen de lluvias en los meses de abril a septiembre y escasas el resto del año; donde sus intemperismos mas representativos son las heladas con una frecuencia de 10 a 15 anuales, con nevadas ocasionales y ciclones o granizadas de manera esporádica, aunado a que el comportamiento del flujo de las masas de aire es en el sentido oeste-este, con una velocidad promedio de 10 km/h.

b).-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 lutiticos 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, permitiendo el deposito limo junto con el fango dando origen a la Formación San Miguel que al



retirarse el mar dejó 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, las estructuras geológicas que afloran en ella están descritas en el plano **P-RC-02** localizado en el Anexo "C"

c).-Considerando que toda la Región Carbonífera se localiza dentro de la Región Hidrológica del Río Bravo-Conchos (RH-24), dentro de la cuenca Río Bravo-Presa Falcón en la Zona Geohidrológica Región Carbonífera y específicamente dentro del Acuífero Región Carbonífera, el cual tiene una superficie del orden de 5,500 km² que cubre el área del Valle del Río Sabinas y sierras que lo rodean y donde las corrientes superficiales de mayor importancia son el Río San Juan, el Río Álamos y el Río Sabinas por el norte; el Arroyo el Gato y el Arroyo de Aura por el centro donde llegan a descargar sus aguas en el vaso de la Presa Venustiano Carranza, sitio en el que confluyen los Ríos Salado y Nadadores que discurren por el limite sur-oriental de la Región Carbonífera, y que sus unidades geohidrológicas estan definidas de acuerdo a la capacidad que tienen las formaciones rocosas de la Región Carbonífera 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, tal y como se describe en los planos **P-RC-03** y **P-RC-04** localizados en el Anexo "C".

d).-Considerando que la edafología de toda la Región Carbonífera esta definida principalmente por los Xerosoles, Vertisoles y Redzinas derivadas de los depósitos de Aluviones del Cuaternario, Derrames de la lava Esperanzas y el Conglomerado Sabinas del Terciario tal y como se describe en el plano **P-RC-05** localizado en el Anexo "C".

e).-Considerando que tal y como se describe en el plano **P-RC-08** localizado en el Anexo "C" la distribución de tipos de vegetación por superficie ocupada es muy uniforme y se distribuyen de la siguiente manera:

Tipo de vegetación	%
Matorral Desértico Micrófilo	67.04
Matorral Desértico Rosetófilo	0.26
Matorral submontano	5.79
Mezquital	0.73
Pastizal	16.54
Vegetación riparia	0.82
Áreas sin vegetación (poblaciones y otras areas)	8.82



Y donde entre el matorral desértico micrófilo y el pastizal como las comunidades mas representativas cubren prácticamente mas del 80% del área de estudio.

f).-Considerando que toda la Región Carbonífera comparte características geográficas comunes, como: clima, temporada de lluvias, patrón de vientos, patrón general de suelos, geología, se localizan dentro de una misma cuenca hidrológica y que además en sus aspectos bióticos y socioeconómicos:

- Presenta una estrecha interrelación entre todas sus comunidades ya que para los involucrados en la producción de carbón, todos ven a la Región Carbonífera como una sola área de trabajo; vivir en una comunidad, no los excluye de realizar sus actividades en otra, lo que genera una extensión de la influencia; tanto por la circulación diaria por los caminos de terracería para llegar a su trabajo, como el moverse entre las mismas áreas de trabajo o a otras poblaciones que pueden o no estar dentro de la misma micro región para buscar materiales, herramientas o cualquier otro insumo o servicio.

- Presenta similitud de vegetación, en cuyo caso la diferencia puede observarse en la disminución de la diversidad y abundancia de las especies en aquellas zonas bajo un mayor rigor de impacto por las actividades de origen antropogénico, o por el aumento o disminución de la humedad en micro hábitats específicos.

- Presenta similitud en su fauna derivado principalmente de la gran movilidad de las especies de mamíferos de mayor tamaño y de algunas aves.

- Presenta uniformidad en la calidad del aire en lo que respecta a generación de gases, partículas suspendidas totales y polvos por efecto de las actuales actividades de extracción y transporte de carbón mineral.

Por lo tanto fue necesario determinar otros criterios para dividir en 4 Micro Regiones las 363,485.875 hectáreas que cubrieron el estudio de la Región Carbonífera a efecto de elaborar los Manifiestos de Impacto Ambiental, estos criterios están definidos por:

1).-Ubicación de las zonas de exploración y explotación de carbón mineral en:

- Diferentes concesiones mineras, algunas con más de 500 hectáreas.



-Sitios en los que por condición topográfica propician la interacción con los diferentes componentes ambientales, generando impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pueden ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

2).-La presencia o ausencia de núcleos de población dentro de las zonas de exploración o extracción de carbón mineral.

3).-Los niveles de presencia de cuerpos de agua superficial en las áreas aledañas a las zonas de exploración y extracción de carbón mineral.

De tal manera que tomando en cuenta todas las consideraciones anteriores y la ubicación de las concesiones mineras incluidas en todos los proyectos de exploración y extracción de carbón mineral tal y como se describe en el plano **P-RC-06** localizado en el Anexo "C", se definieron los límites de cada una de las cuatro micro regiones tal y como se describe en el plano **P-RC-07** localizado en el Anexo "C", los traslapes entre algunos de los límites de las Micro Regiones obedece a la necesidad de respetar la superficie total de algunas concesiones mineras y donde:

-Micro región N° 1

Que comprende las áreas localizadas al sur de la ciudad de Sabinas hasta el antiguo mineral de San Felipe y la capa basáltica de los derrames del Kakanapoo, una zona de gran actividad minera desde hace 120 años, donde no existen núcleos poblacionales en su interior y tiene como cauce principal al Río Sabinas cuerpo de agua superficial que recibe todos los escurrimientos pluviales de la zona y es susceptible de ser afectado por las actividades mineras.

-Micro región N° 2

Esta micro región se caracteriza por una alta densidad de población que comprende las áreas localizadas al suroeste de la ciudad de Sabinas, los poblados de Agujita y Cloete, el norte de Nueva Rosita, las Comunidades de los Ejidos El Coyote, Santa Isabel y Santa María, hasta el norte de Palaú; en esta zona se desarrollaron varios centros de intensa actividad minera desde principios del siglo pasado en Nueva Rosita y en Soledad al norte de Palaú, además cuenta con otro núcleo de población como es la cabecera municipal de San Juan de Sabinas.



Tiene como cauces principales a los Ríos Álamos y San Juan además de innumerables arroyos de régimen permanente y otros de régimen intermitente que recogen los escurrimientos pluviales de toda esta amplia zona conocida como la subcuenca Álamos- San Juan.

-Micro región N° 3

Esta micro región también se caracteriza por una mediana densidad de población que comprende las áreas localizadas al sur de Palaú, los alrededores de Múzquiz, las poblaciones de Rancherías, la Mota y Esperanzas, extendiéndose hasta los límites occidentales de los escurrimientos basálticos del Kakanapoo, la actividad minera se inicio a principios del siglo pasado desarrollándose a lo largo de casi todo el borde occidental de la cuenca de Sabinas y el los bordes norte, oriental y sur de la cuenca de Esperanzas a través de pequeñas obras mineras con excepción del borde sur de la cuenca de Esperanzas donde la actividad minera desarrollo grandes obras; sus cuerpos de aguas están conformados por pequeños escurrimientos de régimen intermitente que recogen los escurrimientos pluviales de toda esta amplia zona y que fluyen hacia el oriente, los de la sección norte hacia el Río San Juan y los de la sección sur hacia el Río Sabinas a través del Arroyo Juana Maria.

-Micro región N° 4

Esta micro región también se caracteriza por una baja densidad de población las cuales se localizan si bien no aisladas, si lo suficientemente separadas una de otra, y comprende las áreas localizadas en el Saltillo, el sur de Barroteran, La Florida, La Escondida, La Luz, hasta Lampacitos y Progreso, además cuenta con otros núcleos de población como son San José de Aura, Obayos, San Alberto, la Comunidad Menonita y Mota Corona; la actividad minera se desarrollo ampliamente a principios del siglo pasado en Lampacitos y posteriormente en Barroteran, La Florida, La Escondida, La Luz y en el norte de Obayos han mantenido la actividad minera en diferentes épocas, actualmente en el poblado de Progreso donde nunca se había desarrollado la actividad minera se desarrolla intensa actividad minera mediante pozos verticales y algunos pequeños tajos a cielo abierto. Tiene como cauces principales innumerables arroyos de régimen intermitente que recogen los escurrimientos pluviales de toda esta amplia zona y que fluyen hacia el oriente, los de la sección norte por el arroyo el Gato hacia el Río Salado antes de su descarga en el vaso de la de la Presa Venustiano Carranza y los de la sección sur por el arroyo de Aura hacia el Río Salado a la altura de la Comunidad Menonita.



001178

I.1.1.4.-Impacto:

Realizar el análisis ambiental de la Micro Región 2 permitirá:

- 1.-Evaluar el impacto ambiental generado por la exploración y extracción de carbón mineral en los últimos 119 años fecha a partir de cuando se tienen registros históricos de esta actividad en la micro región motivo del estudio.
- 2.-Dar cumplimiento a las disposiciones legales establecidas en materia de Impacto Ambiental establecidas en la Sección V Capitulo IV del Titulo 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.



Punto	Latitud Norte	Longitud Este
7	3,085,000.000	268,750.000
8	3,076,000.000	268,750.000
9	3,076,000.000	291,000.000
10	3,094,000.000	291,000.000
11	3,094,000.000	284,000.000
12	3,098,000.000	284,000.000
13	3,098,000.000	277,000.000
14	3,105,000.000	277,000.000
15	3,105,000.000	268,000.000
16	3,110,000.000	268,000.000

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.

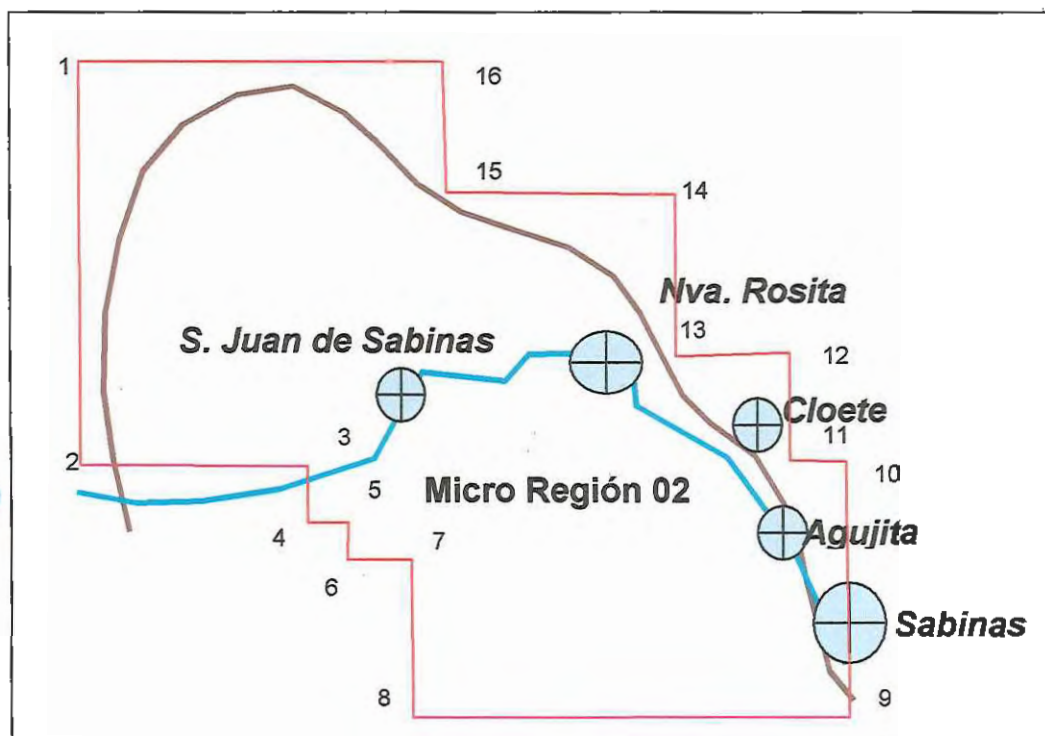
En el Anexo "A" se localiza copia fotostática de la siguiente documentación:

- a).-Copia certificada del documento que acredita al representante común de todos los promoventes.
- b).-Copia del documento que acredita al representante legal de las empresas promoventes.
- c).-Concesiones mineras de exploración y explotación con identificación de título, vigencia y titularidad.
- d).-Copia de los contratos de cesión de derechos de exploración o extracción que celebra el titular de la concesión minera hacia terceros.
- e).-Copia de las actas constitutivas de las empresas titulares de las concesiones mineras incluidas.



I.1.2.-Ubicación del proyecto:

La Región Carbonífera se encuentra ubicada en la parte central norte del Estado de Coahuila en ella se localiza la micro región N° 2 , la cual esta comprendida por las áreas localizadas al suroeste de la ciudad de Sabinas, los poblados de Agujita y Cloete, el norte de Nueva Rosita, las Comunidades de los Ejidos El Coyote, Santa Isabel y Santa Maria, hasta el norte de Palaú; en ella se desarrollaron varios centros de intensa actividad minera desde principios del siglo pasado en Nueva Rosita y en Soledad al norte de Palaú, en el Anexo "C" se encuentra el plano **P-MR-02-01** con la delimitación de esta micro región y la localización de las concesiones mineras descritas por la tabla **T-MR-02-01** localizada en el Anexo "B" donde se realizaran las actividades de exploración y extracción de carbón mineral conforme al siguiente croquis y polígono:



Polígono de la Micro Región 2:

Punto	Latitud Norte	Longitud Este
1	3,110,000.000	251,000.000
2	3,091,000.000	251,000.000
3	3,091,000.000	260,000.000
4	3,088,000.000	260,000.000
5	3,088,000.000	263,750.000
6	3,085,000.000	263,750.000



I.2.-Promovente.

I.2.1.-Nombre o razón social.

Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C.

En el Anexo "A" se localiza el acta constitutiva.

I.2.2.-Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[REDACTED]

I.2.3.-Nombre y Cargo del representante legal.

Ing. [REDACTED]

Presidente de la Unión Mexicana de Productores de Carbón, A. C.

I.2.4.-RFC del representante legal.

[REDACTED]

I.2.5.-CURP del representante legal.

[REDACTED]

I.2.6.-Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

[REDACTED]



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

I.3.1.-Nombre o razón social.

[REDACTED]

I.3.2.-RFC.

[REDACTED]

I.3.3.-Nombre del responsable técnico del estudio.

a).-Nombre

[REDACTED]

b).-RFC:

[REDACTED]

c).-CURP

[REDACTED]

d).-Cedula profesional

[REDACTED]

I.3.4.-Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio.

[REDACTED]

Como responsable técnico de la elaboración del estudio, bajo protesta de decir verdad, manifiesto que la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental para la "Exploración y Extracción de Carbón Mineral en la Micro Región N° 2", 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.



Esta gran cuenca esta 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
San Patricio	0.90-1.20 mts
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 inicio dentro de la Cuenca de Sabinas en el área de San Felipe donde la primera mina de que se tiene noticia es la llamada Cueva de los Españoles, de la que se dice estaba labrada en uno de los mantos superiores cerca del poblado de San Felipe y de que no se tiene la fecha exacta del inicio de su explotación solo se sabe que fue anterior al año de 1884 ya que en este año la Sabinas Coal Mines Company inicio los trabajos de explotación en las minas de San Felipe, con el tiempo se fueron desarrollando nuevas explotaciones de carbón en otros puntos de la mismo cuenca como es el caso de:

a).-Las minas de Agujita, Coahuila ubicadas como a 5 kilómetros al noroeste de Sabinas, que fueron operadas de 1903 a 1940 por varias compañías y donde el carbón extraído de un área de cerca de 10 kilómetros cuadrados era carbón coquizable de buena calidad.

Por lo cual aun subsisten dentro del poblado de Agujita, los vestigios de la antigua planta lavadora y de los hornos de coquizado tipo colmena, Los trabajos de explotación se efectuaron en seis minas. Las dos terceras parte del área, a partir del oriente tuvieron un buen "cielo" de arenisca, la cual esta laminada al poniente por una falla. En varias partes de las minas existen pequeñas fallas, que evidentemente no fueron perjudiciales en la explotación.

b).-Las minas de Cloete, Coahuila contiguas por el noroeste a las minas de Agujitas, fueron operadas a partir de 1917 y se mantuvieron en operación hasta inicios de la segunda mitad del siglo pasado, desde 1935 operaron bajo la administración de la Cía. Carbonífera de Sabinas, S.A. desarrollando la explotación de carbón en un área de 9 kilómetros cuadrados. El manto de carbón que buza con un pequeño ángulo hacia el suroeste, tiene un espesor que varían de 1.1 a 2.8 metros y contiene intercaladas de 2 a 5 capas de roca.



La porción norte del área no se considero como favorable para ser explotada, ya que el carbón estaba delgado y sucio, estas áreas ahora son explotadas para aprovechar el carbón térmicamente en las carboeléctricas.

c).-Las minas de Rosita se hallan ubicadas en Nueva Rosita, Coahuila a unos kilómetros al noroeste de Sabinas, las operaciones mineras de esta área se iniciaron en 1905, por la Cía. Carbonífera de Sabinas, S.A. cerca de la traza del afloramiento; y donde las minas 1, 2, 3 y 5 tenían carbón de calidad regular, mientras que la mina 4, que es la mas occidental, contenía carbón sucio; todas estas en una área que se conocía como La Rosita Vieja, posteriormente en 1919 se coló el tiro vertical de la Mina N° 6 con esto se dio lugar al nacimiento de Nueva Rosita, su explotación se inicio en 1923 y continuo hasta principios de los ochenta en el siglo pasado llegando a ser la mina de mayor producción en México con 1,800 toneladas diarias de carbón.

El área total que ha sido explotada sin interrupción, es de aproximadamente 6 kilómetros de largo por 8 kilómetros de ancho. El manto de carbón en esta área tiene un espesor que varía entre 1.1 a 3.1 metros: en la mina 6 el promedio es de 1.9 metros y la roca que divide al doble manto es relativamente delgada. El manto de carbón buza hacia el suroeste, esta cortado por numerosas fallas, algunas de las cuales han sido levantadas por mas de 2 kilómetros. La falla mas importante tiene un rumbo este-noreste, y es más o menos normal al rumbo de la estratificación. Unas cuantas fallas de corta extensión son paralelas al rumbo del manto del carbón; otras, en cambio, no siguen una dirección definida. El mayor desplazamiento es de 35 metros.

d).-La Mina de Santa María, localizada inmediatamente al norte del Río Sabinas y a unos 30 kilómetros al oeste noroeste de Sabinas, Coahuila se halla en la esquina noroccidental de la cuenca de Sabinas. Esta mina fue trabajada solamente de 1927 a 1929 y produjo un tonelaje reducido de un área como de 0.207 kilómetros cuadrados. Según Robeck, Pesquera y Ulloa en un plano de la mina fechado en 1929 se indica que la Compañía considero el área como de 488 hectáreas con carbón explotable de 1.90 metros de espesor. La calidad del carbón extraído se desconoce.

e).-El Tiro el Refugio situado en el área de Santa Maria, fue colado en 1908, después de que los barrenos de exploración indicaron carbón explotable, pero durante la construcción del tiro vertical se cortó carbón malo y consecuentemente se suspendieron las operaciones.



f).-Las Minas de Palaú se hallan situadas en el lado occidental de la cuenca, a unos 30 kilómetros al oeste noroeste de Sabinas, fueron abiertas por primera vez en 1899 por la Carbonífera Unida de Palaú, S.A. y posteriormente algunas de ellas siguen operando bajo la administración de Minerales Monclova, S.A. actualmente cubren un área de cerca de 14 kilómetros cuadrados, por lo que están consideradas entre las mas grandes de la región.

El manto de carbón es más o menos uniforme en toda el área y esta dividido por una capa de limolita clara muy prominente. El promedio del espesor de carbón y el de la capa de roca que separa el doble manto en cada una de las minas es la siguiente:

Mina	Promedio del espesor de carbón (mts)	Promedio del espesor de la capa de rocas(mts)
No. 1 y 11/2	1.50	0.29
2	1.63	0.31
3	1.31	0.43
31/2	0.89	0.98
4	1.49	0.24
5	1.59	0.36

Estas cifras indican que en la mina 31/2 localizada inmediatamente al norte de la Mina No. 3, y del arroyo de Juan Gil, el carbón es delgado. Este hecho y la presencia de grandes cantidades de agua, por efecto del arroyo Juan Gil, forzaron a la paralización de las operaciones. De acuerdo con el resultado de los barrenos de exploración, el arrastre principal de la mina 5 se desarrollo hacia el este, 1 kilómetro por delante de las labores, pero en toda esa longitud se encontró carbón delgado. Otra extensión hacia el sureste de la mina 5, quedo abandonada al encontrar una falla que desplazo 35 metros al manto de carbón. Repartidas dentro del área explotada se han planificado algunas pequeñas fallas.

g).-La Mina de la Sauceda se localiza a unos cuantos kilómetros al norte de la mina 3 de Palaú y estuvo bajo la misma administración que las de Palaú. Aunque fue abierta desde 1937, no es sino hasta 1953 cuando fue desarrollada y mecanizada para una explotación del orden de 1,500 toneladas diarias. El área escogida para trabajar fue explorada ampliamente con barrenos, pero cuando se estaba preparando para su desarrollo, se encontró que la capa de roca que divide el doble manto llego a engrosarse locamente al grado de hacer incosteable su explotación. El espesor de carbón tiene 2 metros en promedio.



Con el pasar de los años y las circunstancias cambiantes del entorno económico e industrial de la Región Carbonífera, se consolidaron los grandes grupos productores de carbón que aun subsisten hasta la actualidad como son Minerales Monclova, S.A. en las inmediaciones de Palaú y San Juan de Sabinas, así como Industrial Minera México, S.A. en Pasta de Conchos al norte de San Juan de Sabinas y el sureste de Santa María.

La pequeña y mediana minería se desarrollo en la Región Carbonífera desde los años cuarenta como el medio a través del cual se satisface la demanda de carbón metalúrgico desde áreas donde la explotación con sistemas mecanizados de las grandes empresas no es costeable, esta actividad se realiza mediante tiros inclinado (mina de arrastre) y verticales (pocitos). La pequeña minería tuvo su auge entre los años 1981 y 1988, a partir de ese momento la Comisión de Fomento Minero y Sidermex fueron reduciendo la producción de los pequeños mineros en la medida que se desarrollo la producción de alto volumen generalmente realizada por grandes empresas mediante el sistema de tajos a cielo abierto.

Después de varios años de inactividad en 1991 algunas comunidades parecían pueblos fantasmas y con la finalidad de reactivar la economía de esta región, se desarrollo un plan de mercadeo de carbón térmico para entregarlo a la Comisión Federal de Electricidad, el cual empezó a funcionar en forma efectiva a partir de junio de 1992 pero desgraciadamente una serie de problemas a finales de ese año originaron la suspensión de este programa, lo que hundió a la región en una situación de crisis económica, manifiesta en desempleo, incremento de la cartera vencida con la banca comercial, problemas sociales comunes de estas crisis como son criminalidad, alcoholismo y prostitución.

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 para una nueva negociación ante la Comisión Federal de Electricidad de un Programa de Fortalecimiento y Desarrollo de la Región Carbonífera.
- 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 agrupan 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 según se establece en el Plan Estatal de Desarrollo 2000-2005. 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 2,600,000 tns de carbón al año, lo que contribuye a satisfacer aproximadamente el 20 % de la demanda de carbón térmico que requiere la Comisión Federal de Electricidad en sus plantas carboeléctricas localizadas en Nava, Coahuila.

Esta actividad genera [REDACTED] empleos y una derrama económica de aproximadamente [REDACTED] 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, además se cuenta con el compromiso entre los Productores de Carbón de Coahuila y la Comisión Federal de Electricidad para que los contratos de compra de carbón a través de "**PRODEMI**" sean multianuales, en beneficio de los más de 160 mil habitantes de esta zona del Estado. En el Anexo "B" se localiza copia simple del Decreto para la creación y operación de **PRODEMI** la "Promotora para el Desarrollo Minero de Coahuila"



II.1.1.2.-Naturaleza de este proyecto.

El proyecto contempla la exploración y extracción de carbón mineral de 25,137.9481 hectáreas distribuidas en 53 concesiones mineras, según la tabla T-MR-02-01 localizada en el Anexo "B", las cuales considerando su ubicación dentro de la traza teórica del afloramiento, la presencia de áreas minadas en el pasado, la exclusión de huecos entre las concesiones mineras y los cauces o ribera de zona federal del Río Sabinas, Álamos y San Juan, así como de los arroyos que en ellos confluyen, así como las áreas ubicadas dentro de los predios de la zona urbana de las poblaciones de Sabinas, Agujita, Cloete, Nueva Rosita, y Palaú, Coahuila, 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-MR-02-02 localizado en el Anexo "C" y en la tabla T-MR-02-02 del Anexo "B" donde se describen las dimensiones y características de cada proyecto particular, por lo que se considera que se pueden determinar 69,837,986.29 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 2,600,000 tns de carbón al año, podemos establecer que si esta micro región aporta aproximadamente el 35% de esta demanda, las reservas probables explotables tendrán una vida útil de:

$$\text{Vida útil} = 69,837,986.29 / (2,600,000 \times 0.35) = 76.74 \text{ años}$$



Considerando que las concesiones mineras de exploración se otorgan por 6 años y las concesiones mineras de explotación se otorgan por 50 años, la Micro Región N° 2 cuenta con las reservas probables explotables suficientes y necesarias para establecer un proyecto de exploración y extracción de carbón mineral durante 56 años con un margen de seguridad de 37.04 %.

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.

Este proyecto se establece con la finalidad de dar cumplimiento a las disposiciones legales establecidas en materia de Impacto Ambiental respecto de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral que serán desarrolladas por parte de nuestros agremiados, 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 realización de obras y actividades de exploración y extracción de carbón mineral.



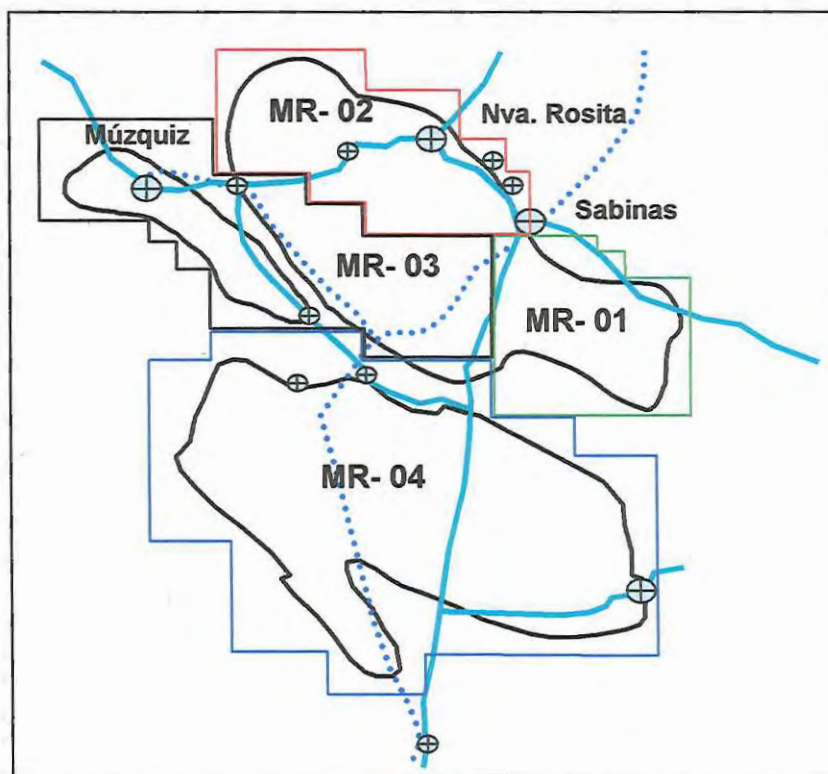
II.1.2.-Selección del sitio.

II.1.2.1.-Características de la micro región:

Para la elaboración de este Manifiesto de Impacto Ambiental en noviembre de 2002 se solicitó a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales que considerando el gran número de nuestros asociados y sobre todo la gran cantidad de concesiones mineras, nos permitiera realizar una Manifestación de Impacto Ambiental con una visión regional por micro región y tipo de actividad extractiva, determinando el alcance de la micro región en función de las concesiones minera de nuestros socios que se localizan en dicha área.

En febrero de 2003 la Semarnat a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental aprobó nuestra iniciativa y determinó que el criterio para definir las micro regiones fuera el conjunto de proyectos dentro de una misma micro cuenca, correspondiendo de esta forma a unidades con características similares, no obstante que la zona de estudio para la elaboración de cada manifestación debe abarcar la zona de influencia de los posibles impactos ambientales, pudiéndose extender mas allá de los límites de la micro región.

Las micro regiones se establecieron conforme al siguiente croquis:



Sobre esta base la micro región motivo de este proyecto presenta las siguientes características:

a).-Topográfica:

La Micro Región 2 esta comprendida entre las poblaciones de Sabinas, Agujita, Cloete, Nueva Rosita y Palaú Coahuila, siguiendo el curso de la traza teórica del afloramiento del manto de carbón, en el plano P-MR-02-01 localizado en el Anexo "C" se muestra la delimitación de esta Micro Región y la localización de las concesiones mineras donde se realizaran las actividades de exploración y extracción de carbón mineral.

b).-Hidrológica:

Esta Micro Región se localiza dentro de la Región hidrológica RH-24 Bravo Conchos, en la Cuenca Presa Falcón-Río Salado, en la Subcuenca Río Sabinas; sus características litológicas estructurales y morfológicas dan como resultado un patrón de drenaje paralelo y subparalelo controlado principalmente por las estructuras anticlinales del Arco del Jabalí por el sur y el Lomerío de Peyotes por el norte.

La hidrología de las aguas subterráneas esta constituida predominantemente por una unidad de material no consolidado con posibilidades altas localizado en las partes bajas del valle rellenas por Aluvión y por una unidad de material no consolidado con posibilidades medias en los afloramientos del Conglomerado Sabinas localizados en la parte central, en la parte sur se localiza una unidad de material consolidado con posibilidades medias en los puntos donde afloran las lutitas tal y como se muestra en el plano P-MR-02-03 localizado en el Anexo "C"

La hidrología de las aguas superficiales presenta de manera generalizada un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% en las partes bajas del valle rellenas por Aluvión, en el poniente el coeficiente de escurrimiento se incrementa 5 a 10% en las partes bajas y laderas de la sierra donde afloran los estratos de calizas y el Conglomerado Sabinas se encuentra con mayor grado de cementación y en la parte sur el coeficiente de escurrimiento varia de 10 a 20%, por efecto de las suaves pendientes de los estratos de lutitas que afloran en toda la zona, tal y como se muestra en el plano P-MR-02-04 localizado en el Anexo "C".



c).-Edafológica:

Las partes bajas y planas del valle se caracteriza por tener un suelo predominantemente del tipo Xerosol calcico y haplico de textura fina a media en el valle y con fase gravosa en las zonas aledañas al Río Sabinas, mientras que en las partes altas donde afloran los conglomerados el suelo presenta características del tipo Rendzina, en la parte poniente en el valle formado al pie de las laderas de las Sierras de Múzquiz y del Burro se localiza una gran área con suelo tipo Regozol calcarico pequeñas áreas de suelo tipo Castañozem en la parte sur, tal y como se muestra en el plano P-MR-02-05 localizado en el Anexo "C".

d).-Uso del Suelo:

Las áreas que potencialmente presentan mayor interés para la exploración y extracción de carbón tienen un uso de suelo caracterizado por matorral subinerme con pastizal natural y de manera secundaria el pastizal natural con matorral espinoso, en la parte sureste predomina el matorral espinoso con pastizal natural y en la parte suroeste sobre la capa de basalto del Kakanapoo chico predomina el pastizal natural con matorral subinerme, tal y como se muestra en el plano P-MR-02-08 localizado en el Anexo "C".

Matorral
subinerme
Pastizal
Natural

e).-Socioeconómica:

Si bien la actividad minera del carbón se inicio al sur oriental de esta micro región en el área conocida como San Felipe, rápidamente se desarrollaron nuevas explotaciones de carbón que dieron lugar al nacimiento de Agujita, Cloete, Nueva, Rosita, Santa Maria y Palaú, con el paso del tiempo a mediados del siglo pasado fueron las grandes empresas como MIMOSA e IMMSA quienes con sistemas mecanizados de minería subterránea exploraron y explotaron los yacimientos profundos de carbón en la parte noroeste y en la parte central de esta micro región, tal y como su puede observar en el plano P-MR-02-07 localizado en el Anexo "C".

MIMOSA
IMMSA
minasubteranea

La información que genero la exploración de estas áreas para la construcción y operación de las minas anteriores han sido la base y sustento para el desarrollo actual de la explotación de carbón mediante pozos y tajos a cielo abierto en aquellas áreas localizadas sobre la traza teórica del afloramiento y que por la profundidad del manto de carbón son susceptibles de ser aprovechadas por estos



métodos; lo que propicia una actividad minera cercana a los núcleos de población que dieron origen a la actividad minera de la región.

Actualmente a través del Programa de Fortalecimiento y Desarrollo de la Región Carbonífera, esta actividad genera [REDACTED] y una derrama económica de aproximadamente [REDACTED] 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 esta zona del Estado.



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.

La Región Carbonífera como se le identifica a esta parte del Estado de Coahuila y donde se ubica el Proyecto de "Exploración y extracción de carbón mineral en la Micro Región 2" 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, las condiciones marinas que prevalecieron durante el Cretácico y hasta el final del Campaniano, culminaron con el depósito en las playas de una arena blanca sobre la que se depositó limo, fango y el doble manto de carbón en una área llamada Cuenca Carbonífera de Coahuila.



II.1.2.2.-Criterios para la selección del sitio:

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:

II.1.2.2.1.-Áreas para la extracción de carbón mineral en "Tajo" mediante el sistema de extracción a cielo abierto

Cielo
abierto

menor 40m

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

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

Estéril-carbón
no mayor 15:1

Techo no
consolidado

+ 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.

Pocitos

Menor 70m

II.1.2.2.2.-Áreas para la extracción de carbón mineral en "Pocitos" mediante el sistema de cuartos y pilares

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

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

Espesor mayor = 1.20

Carbón: estéril
operación económica.

Techo material
consolidado
bajo seguridad

+ 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.

Ornate

menor 150m

II.1.2.2.3.-Áreas para la extracción de carbón mineral en "Mina de Arrastre" mediante el sistema de cuartos y pilares

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



b).-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:

Esperar no menor 1.50
Carbón intercalado
estéril
Techo mat.
consolidado

+ Un espesor no menor a 1.50 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.

II.1.2.2.4.-Criterios generales para las áreas de extracción de carbón mineral

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

b).-Que por la información disponible sobre el área, principalmente basada en los trabajos de evaluación geológica de los depósitos de carbón realizada por Robeck, Pesquera y Ulloa de mayo de 1951 a noviembre de 1952 y los trabajos de exploración preliminar de todas las cuencas realizados por el Consejo de Recursos Minerales en los ochenta, establezca que su ubicación se localiza sobre la traza teórica del afloramiento de carbón.

c).-Que preferencialmente sea un área virgen en cuanto a extracción de carbón se refiere, o sino, que al menos permita alguna de las siguientes alternativas:

+ La extracción segura de los bloques de carbón dejados como barreras de contención en antiguos minados.

+ La extracción de carbón superficial que anteriormente no cubría los requisitos de calidad para su uso en los hornos de coquizado y hoy puede ser usado térmicamente.

d).-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:



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

e).-Que los costos por transporte del carbón mineral desde el punto de extracción hasta el punto de consumo permitan la factibilidad económica del proyecto.

f).-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.

g).-Que el área del proyecto no se localice dentro de los predios del zona urbana comprendidos a una distancia de 350 mts de la última casa habitación de las poblaciones de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz Coahuila según Acuerdos de Cabildo localizados en el Anexo "B" de este documento.

Dado que la extracción de carbón mineral se viene realizando en toda la Región Carbonífera desde finales del siglo antepasado y que tuvo su auge durante el principio del siglo pasado, las áreas que cumplen con los requisitos anteriores son cada vez más escasas, por lo que en este estudio los proyectos contemplados en la Micro Región 2 se han determinado, tomando en cuenta las consideraciones anteriores.

ZF
 Ribera
 10 metros
 NADMO
 5 metros cauce
 Noa yu 5m

Acuerdo
 Cabildo

4 tipos
 carbono { turba
 lignito
 hulla
 Antagita

Carbono
 H.
 O.
 W. tipo y componentes
 Azufre



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-MR-02-02** 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 mismo en el Anexo "B" se localiza la tabla **T-MR-02-02** con la descripción de las áreas y concesiones mineras que amparan las superficies de cada zona de proyecto y la tabla **T-MR-02-03** con las coordenadas UTM de cada uno de estos polígonos.

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-MR-02-08** 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-MR-02-04** 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	Área (Has)	Área Explotable
I-1	9,841.7801	-
I-2	109.2096	-
I-3	4.0000	-
I-4	1.0000	-
I-5	2.0000	-
	9,957.9897	-

Para las áreas clasificadas como **Zona II** que contempla 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.

-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	Área (Has)	Área Explotable
II-1	8,174.7413	4,622.86
II-2	30.4733	4.68
	8,205.2146	4,627.54

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	Área (Has)	Área Explotable
III-1	4,597.9678	-
III-2	495.6730	-
III-3	57.0000	-
III-4	130.9801	-
III-5	834.7449	-
III-6	616.0764	-
III-7	242.3016	-
	6,974.7438	-

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 "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-MR-02-04** 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 la tabla **T-MR-02-05** localizada 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.1.4.3.-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 dependiendo de la longitud de su tiro inclinado y el área de extracción de carbón mineral y donde en función de las áreas que se determinen con reservas explotables bajo el sistema de mina de arrastre descritos en la tabla **T-MR-02-04** 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 la tabla **T-MR-02-05** localizada 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 12 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 “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 se establece el capital requerido por corte.

Dependiendo de su ubicación sobre la traza teórica o real 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 están descritas en la tabla **T-MR-02-04** se establece el número de tajos que contempla el proyecto, el capital requerido se establece en las memorias de cálculo para la inversión del proyecto específico según la tabla **T-MR-02-05** localizada 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 número 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.1.4.5.-Inversión total requerida

Área explorada	
Área explotable	
Carbón explotable	
Inversión total	
Ingresos por venta de carbón	
Costos de operación	
Costo de las medidas de prevención y mitigación	\$
Utilidad del proyecto	\$

En el Anexo "B" se localiza la tabla **T-MR-02-06** 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 la tabla **T-MR-02-05** localizada 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-MR-02-08** 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.1.5.2 de este documento, de acuerdo con la siguiente tabla:

Zona	Área Total	Exploración positiva	Área explotable
I-1	9,841.7801	-	-
I-2	109.2096	-	-
I-3	4.0000	-	-
I-4	1.0000	-	-
I-5	2.0000	-	-
II-1	8,174.7413		
II-2	30.4733		
III-1	4,597.9678	-	-
III-2	495.6730	-	-
III-3	57.0000	-	-
III-4	130.9801	-	-
III-5	834.7449	-	-
III-6	616.0764	-	-
III-7	242.3016	-	-
	25,137.9841		



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-MR-02-08**, indicando su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto, conforme a lo establecido en la tabla **T-MR-02-04** 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 a fin de excluir de cada concesión minera, todas las áreas que:

-Ya han sido minadas, pues hay que recordar que en esta micro región la actividad minera se inicio a partir de 1903 en Agujita, Coahuila y que en toda la Micro Región tuvo su auge durante el principio del siglo pasado.

-Que por se ubican fuera de la traza teórica o real del afloramiento.

-Que se localizan dentro de los cauces o de la ribera de zona federal del Río Sabinas, Río San Juan y Río Álamos además de los arroyos que en el confluyen.

-Que se localizan dentro de los predios de la zona urbana de las poblaciones de Sabinas, Agujita, Cloete, Nueva Rosita o Palaú, Coahuila.

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 utilizarán 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.

Inigo
1903



f).-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.

g).-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.

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 la siguiente tabla:

Corte de caja	% estéril en terrero	% estéril utilizado en rellenar huecos	Sup. afectada/ha corte
1	100	0	7.20
2	50	50	4.70
3	40	60	3.73
4	30	70	3.12
5	30	70	2.80
6	30	70	2.54
7	30	70	2.37
8	30	70	2.25
9	30	70	2.14
10	30	70	2.06
11	30	70	2.00
12	30	70	1.95
13	30	70	1.90
14	30	70	1.85
15	30	70	1.82

T-MR-02-09 "Tabla de área de afectación en tajos"

Posteriormente en función de las áreas que se determinen con reservas explotables bajo el sistema de tajo se establece el número de tajos que contempla el proyecto.

II.1.5.3.-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 Álamos, San Juan y Sabinas se localizan algunas áreas destinadas a la agricultura de riego y en las inmediaciones del poblado de Palaú, se localizan áreas destinadas a la agricultura de temporal.
Agricultura abandonada	En las partes bajas del valle se localizan de manera aislada algunas áreas que antiguamente fueron destinadas a la agricultura y actualmente se encuentran abandonadas.
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 subierme asociado con hizachal o pastizal natural se puede clasificar esta área como pecuaria para pastoreo extensivo.
Forestal	No existe
Asentamientos humanos	En la parte norte y siguiendo la traza teórica del afloramiento del manto de carbón se localizan los asentamientos humanos correspondiente a la ciudad de Sabinas, el poblado de Agujita, el poblado de Cloete, la ciudad de Nueva Rosita, el Ejido Paso El Coyote, el Ejido Santa Isabel, el poblado de San Juan de Sabinas, el Ejido Santa Maria y el poblado de Palaú, Coahuila.



Usos de suelo	Suelos
Industrial	Prácticamente no existen zonas industriales dentro de las áreas de proyecto, únicamente la Zona III-3 se localiza dentro de las instalaciones de IMMSA en una área clasificada como "Industria Pesada", una sección de la Zona III-5 se localiza dentro de las instalaciones de la Planta lavadora de Cloete y una sección de la Zona III-6 se localiza en el área comprendida entre la carretera 57 y el Río Sabinas en una área que de acuerdo con el Plan Director de Desarrollo Urbano esta clasificada como área reservada para "Industria Pesada" e "Industria Ligera" así como SCU "Subcentro Urbano"
Turismo	No existe
Minería	Aun cuando conforme al Plano Director de Desarrollo Urbano de Nueva Rosita solo el área localizada al norte de esta ciudad esta clasificado como "Extractiva" derivado de la intensa actividad minera que se ha desarrollado en diferentes épocas durante los últimos 100 años permite clasificar casi todas las zonas cercanas a la traza teórica del afloramiento del manto de carbón como de minería de carbón.
Área Natural Protegida	No existe
Sin uso evidente	Todas las demás áreas comprendidas dentro de la micro región independientemente del tipo de cobertura vegetal existente no presentan un uso evidente del suelo.

De acuerdo con el plano **P-MR-02-08** 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 de esta Micro Región, el abastecimiento se efectúa a través de acueductos desde los pozos de Aura y desde la galería filtrante El Socavón en la Sierra de Múzquiz.
Recreación	A lo largo de los Ríos Álamos y San Juan, así como en la parte norte del Río Sabinas, se localizan algunos centros de recreación que utilizan las márgenes de estos ríos, conforme al decreto publicado en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza el 20 de octubre de 1998 y localizado en el Anexo "B", donde se establece como prioritario para el Gobierno del Estado la conservación y, en su caso; restauración del Río Sabinas, podemos establecer que este cuerpo de agua y sus afluentes tiene como uso la recreación.
Pesca y acuicultura	No existe
Conservación de la vida acuática	Conforme al decreto publicado en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza el 20 de octubre de 1998 y localizado en el Anexo "B", se establece como prioritario para el Gobierno del Estado la conservación y, en su caso; restauración del Río Sabinas, podemos establecer que este cuerpo de agua tiene como uso la conservación de la vida acuática.
Industrial	En ninguna etapa del proyecto se requiere del uso industrial del agua de los ríos Álamos, San Juan y Sabinas, ni de sus afluentes como tampoco del acuífero subyacente.



Uso de los cuerpos de agua	Cuerpo de agua
Agrícola	Se cuenta con 8 presas derivadoras sobre el Río San Juan dentro del municipio de San Juan de Sabinas con un volumen de extracción de 50.65 Mm ³ /Año para el beneficio de 3659 hectáreas.
	Se cuenta con 2 presas derivadoras sobre el Río Álamos dentro de los municipios de San Juan de Sabinas y Sabinas con un volumen de extracción de 9.46 Mm ³ /Año para el beneficio de 769 hectáreas.
Pecuario	No existe
Navegación	No existe
Transporte de desechos	No existe
Generación de energía eléctrica	No existe
Control de inundaciones	No existe

8 derivadoras

Río San Juan
 50.65 Mm³/año
 3659 ha

2 P derivadoras

Río Álamos
 9.46 Mm³/año

769 ha



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

Derivado de que el proyecto contempla la modificación de la cubierta vegetal, con motivo de las actividades de exploración y posteriormente de extracción de carbón mineral de acuerdo con la siguiente tabla:

Zona	Área	Exploración	Caminos	Pozo	Mina	Tajo	Total	%
I-1	9,841.7801	0.7526	-	-	-	-	0.7526	0.0076
I-2	109.2096	0.0077	-	-	-	-	0.0077	0.0070
I-3	4.0000	-	-	-	-	-	-	0.0000
I-4	1.0000	-	-	-	-	-	-	0.0000
I-5	2.0000	-	-	-	-	-	-	0.0000
II-1	8,174.7413	35.9578	346.7143	125.7242	19.3209	1,966.5968	2,494.3140	30.5125
II-2	30.4733	-	0.3512	0.8129	-	-	1.1641	3.8200
III-1	4,597.9678	0.3533	-	-	-	-	0.3533	0.0077
III-2	495.6730	0.0384	-	-	-	-	0.0384	0.0077
III-3	57.0000	-	-	-	-	-	-	0.0000
III-4	130.9801	0.0077	-	-	-	-	0.0077	0.0059
III-5	834.7449	0.0614	-	-	-	-	0.0614	0.0074
III-6	616.0764	0.0461	-	-	-	-	0.0461	0.0075
III-7	242.3016	0.0154	-	-	-	-	0.0154	0.0063
	25,137.9841	37.2403	347.0655	126.5371	19.3209	1,966.5968	2,496.7606	9.9322

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-MR-02-10 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.

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 6.8917 % de la superficie total del proyecto, tal y como se muestra en el plano P-MR-02-08 localizado en el Anexo "C"

Zonas	Clasificación	Superficie (Has.)	%
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 mesófilo 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	2,496.7606	100
	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
Total		2,496.7606	100

2,496.7606 has



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

II.1.8.1.-Servicios básicos

a).-Vías de acceso

Aeropuertos

La Región Carbonífera cuenta con un aeropuerto situado en el municipio de San Juan de Sabinas, el cual cuenta con pista asfaltada de 1,750 mts. de largo por 30 mts. de ancho, rodaje y plataforma general de 113 mts. de ancho por 90 mts. de largo, identificada como pista 12/30, actualmente no opera línea comercial. Además se cuenta con un aeródromo para vuelos particulares y servicio de aerotaxi localizado en el municipio de Múzquiz. También se cuenta con facilidad de tener acceso al Aeropuerto Internacional de Piedras Negras y al Aeropuerto Internacional "Venustiano Carranza" en Monclova.

Carreteras

Carretera Federal 57: Comunica con Piedras Negras, Monclova, y Saltillo, Coah., Querétaro, Qro, San Luis Potosí, S.L.P. y México, D.F.

Carretera Estatal 93: Comunica a Nva. Rosita, Palaú y Múzquiz, Coah.

Carretera Estatal 95: Comunica a Sabinas con Juárez, Coah.

Carretera Estatal 35: Comunica a Juárez con Progreso, Coah.

Carretera Estatal 284: Comunica a Progreso con la Carretera Federal 57.

Carretera Interestatal: Comunica con las ciudades de Nuevo Laredo, Tamaulipas y Anáhuac, Nuevo León.



Ferrocarril

La Región Carbonífera cuenta con estaciones de ferrocarril en gran parte de las poblaciones ubicadas en los municipios de Múzquiz, Sabinas y San Juan de Sabinas. Las estaciones se encuentran conectadas a la red nacional de ferrocarril, teniendo así acceso a las fronteras, puertos y ciudades más importantes del país.

b).-Agua potable

La Región Carbonífera cuenta 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	Si	No
Progreso	Si	No
Múzquiz	Si	Si
Sabinas	Si	Si
San Juan de Sabinas	Si	Si

c).-Energía eléctrica

La Región Carbonífera cuenta para su desarrollo con líneas eléctricas de distribución con capacidad para satisfacer, cubrir y dar servicio a la región.

d).-Gas

La Región Carbonífera no cuenta con infraestructura de gas natural para uso doméstico e industrial. Sin embargo, para el suministro del servicio posee centrales distribuidoras de gas LP.



II.1.8.2.-Servicios de apoyo

a).-Telefonía

La Región Carbonífera cuenta con el servicio de telefonía. El servicio tiene una infraestructura que incluye redes de cobre y fibra óptica.

b).-Salud

Las unidades que dan atención institucionalizada a la Salud son:

La Secretaría de Salud

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

Además de gran cantidad de hospitales y clínicas particulares.

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 la Región Carbonífera.

II.1.8.3.-Servicios requeridos por el proyecto

a).-Vías de acceso

La Micro Región N° 2 motivo de este proyecto se encuentra comunicada de norte a sur por la Carretera Federal 57 y por la Carretera Estatal 93 que comunica a Nueva Rosita, San Juan de Sabinas, Palaú y Múzquiz, Coahuila, independientemente de que por una serie de caminos de terracería de material consolidado que permite su tránsito en toda clase de condiciones climatológicas a través de la cual se puede tener acceso a:

Por la carretera Estatal 93 a la salida de Nueva Rosita se puede ingresar por camino de terracería a las congregaciones de los Ejidos Paso el Coyote y Santa Isabel, donde se localizan las zonas de proyecto.



Por la carretera Estatal 93 a la entrada de San Juan de Sabinas se puede tener acceso por camino de terracería a la congregación de Santa María y posteriormente comunicar por el norte con Palaú, Coahuila donde se localizan las zonas de proyecto

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 trasporta almacenada en tinacos de plástico especiales, directamente desde las ciudades de Sabinas y Nueva Rosita, 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. → 1-1-2012
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. → 1-1-2012
Remoción de vegetación y suelo vegetal.
Almacenaje de suelo vegetal y preparación de composta.

b).-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.

c).-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.



d).-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

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.
- Almacenes y talleres.
- Campamentos y comedores.
- Instalaciones sanitarias.
- Construcción de tiro de ventilación.
- Instalación de líneas para drenajes de agua de minados.
- Instalación de líneas de aire comprimido.
- Instalación de líneas de transmisión y subestaciones eléctricas.

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

Considera como actividades preponderantes las siguientes:

- Operación de pozos verticales.
- Operación de mina subterránea.
- Operación de tajos.
- 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 pozos verticales, considera como actividades preponderantes las siguientes:

- Retiro de castillo y malacate.
- Relleno del tiro vertical.
- 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 tajos, considera como actividades preponderantes las siguientes:

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

De acuerdo con el programa de trabajo **T-MR-02-10** localizado en el Anexo "B".



II.2.2.-Preparación del sitio.

a).-Introducción.

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.

b).-Preexploración.

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 25,137.9481 hectáreas distribuidas en 53 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 de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila, 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.



Considerando que la Región Carbonífera según croquis localizado en el Anexo "B" se encuentra dentro de las asignaciones petroleras: A-1544, A-1397, A-1402, A-1506, A-993, A-9, A-812, A-994, A-810, A-331 a fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en el Art. 20 de la Ley Minera:

"Todas las obras y trabajos de exploración que se pretendan efectuar dentro de las asignaciones petroleras" para su realización requerirán de la autorización de la Secretaría de Economía, misma que solicitará la opinión de la Secretaría de Energía para fijar las bases y condiciones técnicas a que se sujetarán 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"

c).-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 sujetará 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.

d).-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.

e).-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 tónica 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 determinar las áreas sujetas a exploración se tomo en cuenta la información disponible en medios, así como la recopilada durante los recorridos de campo a fin de excluir de cada concesión minera, todas las áreas que:

-Ya han sido minadas, pues hay que recordar que en esta micro región la actividad minera se inicio desde 1884 a finales del siglo antepasado y que tuvo su auge durante el principio del siglo pasado.



- Que por se ubican fuera de la traza teórica o real del afloramiento.
- Que se localizan dentro de los cauces o de la ribera de los ríos y arroyos de zona federal.
- Que se localizan dentro de los predios de la zona urbana de las poblaciones de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila.

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 o real 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 m²/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.

f).-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.

g).-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.

h).-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.



i).-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.

j).-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.

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.

Las cactáceas son una familia de plantas que habitan generalmente en ecosistemas desérticos; suelen tener tallos gruesos y carnosos, hojas que la evolución transformó en espinas, flores delicadas que contrastan con la corpulencia de la planta, de brillantes colores, vistosas y efímeras, y frutos jugosos. En México, se calcula que existen alrededor de 52 géneros y 850 especies, con un alto grado de endemismo: aproximadamente 18 géneros (35%) y 715 especies (84%) existen únicamente en nuestro país.

El uso de las cactáceas en México es muy variado y se remonta a épocas anteriores a la llegada de los españoles. El consumo de los tallos y los frutos como alimento humano es, probablemente, el uso más común que los antiguos pobladores de México dieron a estos vegetales, pero su uso más común, quizá sea como plantas ornamentales.

La Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2001), tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.



La mayoría de las especies que se encuentran amenazadas pertenecen a poblaciones pequeñas, de distribución restringida, o son especies recientemente descubiertas por la ciencia, por lo que se conoce muy poco de su biología. A esto se agrega el hecho de que la mayoría presenta un lento crecimiento y tiene ciclos de vida muy largos. Por ello es importante hacer del conocimiento y entendimiento de todos que al coleccionar plantas del campo incluyendo las cactáceas se puede estar incurrir en un delito.

identificación
y
localización
de cactáceas

Por ello se realizarán 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 pozos verticales.

En el Anexo "B" se localiza el **D-MR-02-01** con el Diagrama de flujo para la extracción de carbón mediante pozo vertical y en el Anexo "D" se localiza 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 $\frac{1}{2}$ " de diámetro, éste 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.2.3.3.-Construcción de mina subterránea.

En el Anexo "B" se localiza el **D-MR-02-02** con el Diagrama de flujo para la extracción de carbón mediante mina subterránea y en el Anexo "D" se localiza 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:

3m ancho
2 altura = 6 m²

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

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

Considerando un factor de abudamiento 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 equipado con transmisión manual y sistema de embrague que acciona un tambor donde se enrolla un cable de acero de $\frac{1}{2}$ " 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 tajo o mina a cielo abierto.

En el Anexo "B" se localiza el D-MR-02-03 con el Diagrama de flujo para la extracción de carbón mediante tajo o mina a cielo abierto y en el Anexo "D" se localiza 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 m²/ha del área total del proyecto.

+La superficie utilizada para el almacenamiento de suelo vegetal, no deberá ser mayor a 200 m²/ha del área total del proyecto.

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

definir
vegetación
densa.



- 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 m²/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 relleno 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.

Pará 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-MR-02-09 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.2.4.-Construcción de obras asociadas o provisionales

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

→ ¿Es necesario
conocer más
información
sobre caminos?

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 y talleres.

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.

c).-Campamentos y comedores.

Los campamentos y comedores son instalaciones que permiten la permanencia del personal y la realización de las actividades auxiliares necesarias para la operación de extracción de carbón mineral. Por la cercanía de las áreas de extracción a los centro de población de toda la región carbonífera, no se tiene contemplado la construcción de campamentos para el personal que desarrolla las actividades de extracción de carbón mineral, ya que el personal es trasladado diariamente en vehículos, únicamente y por efecto de mantener las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo se tiene contemplado la construcción de comedores de acuerdo con 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.
- 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.

d).-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.

e).-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 6" a 8" 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.

f).-Instalación de líneas para drenaje de agua de minados.

La explotación minera no es una gran consumidora de agua y menos cuando se trata de la minería del carbón donde algunas veces durante su operación el problema es inverso y se tiene que liberar cantidades variables de agua de precolación 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 percolación 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 percolación 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.

g).-Instalación de las líneas de aire comprimido.

El carbón es una roca sedimentaria, orgánica, fósil y combustible, donde sus principales componentes son el carbono, hidrógeno y oxígeno, tiene su origen en restos vegetales sometidos a grandes presiones y temperaturas, dando origen a la formación de gas metano en el interior de las estructuras que conforman el manto de carbón, por ello las actividades de extracción subterránea requieren de atención especial para minimizar los riesgos de incendio o de explosión a causa de la ignición de metano y/o de polvo de carbón, esto se logra utilizando principalmente equipos y herramientas neumáticas, por ello todas las actividades de extracción de carbón mineral mediante el sistema de pozo o tiro vertical y de minado subterráneo cuentan con instalaciones de líneas de aire comprimido a fin de proporcionar los volúmenes que la operación requiere.

Mediante la instalación de tubería de acero galvanizado de 2" de diámetro se conduce el aire comprimido hacia las frentes de trabajo, donde será utilizada por las pistolas neumáticas para el tumbado del carbón mediante el acoplamiento de una manguera flexible para alta presión que conecta la pistola neumática a la línea de aire comprimido, este aire es suministrado por un compresor portátil que descarga los volúmenes de aire comprimido directamente en la línea o a través de una reciba que uniformiza y mantiene la presión de la línea y que actúa además como decantador de la humedad condensada del aire.



h).-Instalación de líneas de transmisión y subestación eléctricas.

Aun cuando todas las operaciones mineras se pueden efectuar sin el suministro de energía eléctrica, su uso mas generalizado esta enfocado a proporcionar la energía requerida por los sistemas de ventilación y ocasionalmente para el bombeo, en aquellas operaciones que por el volumen de agua que requieren extraer precisan de equipos de bombeo de mayor capacidad a los neumáticos, esto conlleva a la instalación temporal de líneas de transmisión, de equipos de generación o bien de subestaciones eléctricas en los proyectos mineros que se pretendan desarrollar cercanos a la líneas alta tensión, en caso contrario se emplearan generadores.

La instalación de las líneas de transmisión y subestaciones eléctricas se realiza de acuerdo con los siguientes lineamientos:

- Ubicar los generadores alejados del área habitable y en sitios expresamente definidos para este fin.
- Instalar el generador en un sitio protegido, con base y techo impermeable para evitar contaminación de suelos por derrames de combustible.
- Ubicar la instalación considerando la dirección de vientos preferenciales para que no afecten el área habitable.
- Evitar conexiones informales a red eléctrica local.
- Toda la instalación debe cumplir con los requisitos establecidos en la **NOM-001-SEDE-1999** "Instalaciones eléctricas (utilización)".



II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

II.2.5.1.-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.2.5.2.-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 caños 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 esta agotado, iniciando la fase de abandono.

II.2.5.3.-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 que cortan el manto de carbón con el ripper y triturándolo al pasar sobre el para después apilarlo con la cuchilla

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

Mediante la utilización de un cargador frontal 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.

El operador del cargador frontal 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.

Mediante la utilización de camiones fuera de carretera el carbón mineral se coloca en la superficie donde se deposita para una segunda trituración con el tractor o un cargador frontal.



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.2.5.4.-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 desbalanceo 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.2.5.4.3.-Condiciones de seguridad personales:

- a).-No enrollar las mangas de la ropa.
- b).-No usar ropa suelta.
- c).-No usar anillos, relojes de pulsera, collares y prendas similares.
- d).-Usar el equipo de protección personal que se indique.



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

II.2.6.1.-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 rellenado 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).-Desmantelamiento de campamentos.

Los campamentos contruidos 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.2.6.2.-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 relleno 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 contruidos 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 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 el basalto o 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 última 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 última 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.2.6.4.-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.



c).-La 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.

d).-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) confieren al sitio un aspecto atractivo, sin contar que pronto se desarrollara vegetación de disturbio del tipo *Nicotiana glauca* y *Tamarix indica* que se encuentran muy extendidas en áreas aledañas.

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.

f).-Reporte de las condiciones finales del sitio.

Una vez realizada la reforestación y restauración de las áreas impactadas por las actividades de extracción de carbón mineral, se presentará a la Delegación Estatal de la Semarnat un reporte en el que se manifiesten las condiciones finales del sitio, la ubicación en un plano topográfico de las zonas reforestadas, superficies, especies empleadas y actividades de seguimiento, acompañado de un anexo fotográfico.



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 banquetta 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 banquetta 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 trámite.

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 contruidos 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.

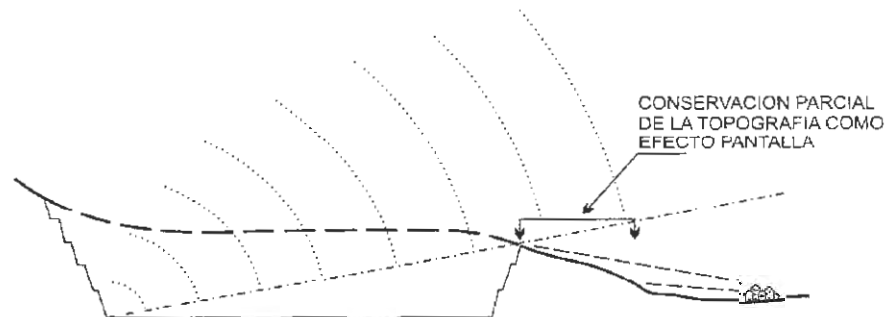
4.-Utilización de bajo explosivo.

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.

De acuerdo con los criterios establecidos en la **NOM-052-SEMARNAT-1999**, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y el listado de los residuos peligrosos, que son todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

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

- Aceites gastados:
- Sólidos impregnados con aceite usado:
- Recipientes vacíos.
- Tierra impregnada con aceite.
- Acumuladores usados.
- Ácidos y solventes.

Los residuos peligrosos generados se envasarán 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 realizarán 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 efectuará su recolección y almacenamiento en recipientes cerrados que reúnan las condiciones de seguridad para que no existan fugas durante su manejo y disposición final.

Los residuos peligrosos serán enviados para su 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.



II.2.8.2.-Residuos sólidos no peligrosos.

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.

De acuerdo con el análisis de los procesos de exploración y extracción de carbón mineral y de las características de cada uno de residuos sólidos no peligroso 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
- Restos de comida.

Los residuos no peligrosos generados que por su tamaño puedan ser envasados 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 disposición final en el relleno sanitario municipal.

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 ácidas son

lixiviado
ácido
azufre
suelo cálcico
con
neutraliza
chequear.



rápidamente neutralizadas sin alterar los cuerpos de agua receptores o el suelo y subsuelo.

II.2.8.5.-Emisiones a la atmósfera.

Sólidos
polvo
gases
ruidos

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 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

Fuente emisora	dB	Tiempo	Dispositivo de control
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 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 mts2.
- 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.

El proyecto de exploración y extracción de carbón mineral para la Micro Región 02 se ubica en los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila, en el municipio de Sabinas, Coahuila no existen áreas destinadas como tiraderos municipales, solamente en los municipios de San Juan de Sabinas y Múzquiz.

b).-Características generales.

No aplica

c).-Capacidad y vida útil.

No aplica

d).-autoridad o empresa responsable del tiradero.

No aplica



001080

II.2.9.1.2.-Rellenos sanitarios.

a).-Ubicación.

-El municipio de Sabinas, Coahuila, cuenta con una área destinada como relleno municipal, la cual se ubica en el Km 1 sobre la margen izquierda del camino de entrada a Cloete, utiliza para el deposito de los residuos sólidos municipales y los de carácter privado, el hueco formado por un tajo que desarrollo sus actividades de extracción de carbón mineral a principios de la década de los 80`s y que conforme se avanza en el relleno sanitario este es cubierto con el material estéril de los terreros abandonados localizados en ambos lados del tajo.

-El municipio de San Juan de Sabinas, Coahuila, cuenta con un área destinada como relleno municipal, la cual se ubica sobre el libramiento norte a la salida hacia Múzquiz, también utiliza para el deposito de los residuos sólidos municipales y los de carácter privado, el hueco formado por un tajo que desarrollo sus actividades de extracción de carbón mineral a principios de la década de los 90`s y que conforme se avanza en el relleno sanitario este es cubierto con el material estéril de los terreros abandonados localizados en ambos lados del tajo.

-El municipio de Múzquiz, Coahuila, cuenta con un área destinada como relleno municipal, al norte de la ciudad de Múzquiz, utiliza para el deposito de los residuos sólidos municipales y los de carácter privado, pequeñas 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 del Municipio de Sabinas, Coahuila es administrado de manera local por la empresa Promotora Ambiental, S.A. (PASA). Quien realiza las actividades de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no están considerados como peligrosos de conformidad con lo dispuesto por el artículo 137 de la presente Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.



El relleno sanitario del Municipio de San Juan de Sabinas, Coahuila es administrado por el gobierno municipal.

El relleno sanitario del Municipio de Múzquiz, Coahuila es administrado por el gobierno municipal.

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

En el municipio de Sabinas, Coahuila 10 camiones realizan la recolección diaria en el municipio, independientemente de la disposición individual que realizan las empresas.

En el municipio de San Juan de Sabinas, Coahuila 8 camiones realizan la recolección diaria en el municipio, independientemente de la disposición individual que realizan las empresas.

En el municipio de Múzquiz, Coahuila 7 camiones realizan la recolección diaria en el municipio, independientemente de la disposición individual que realizan las empresas.

d).-Cual es su tiempo estimado de vida

El relleno sanitario del Municipio de Sabinas, Coahuila tiene una vida útil de 20 años

El relleno sanitario del Municipio de San Juan de Sabinas, Coahuila tiene una vida útil de 10 años

El relleno sanitario del Municipio de Múzquiz, Coahuila tiene una vida útil de 10 años

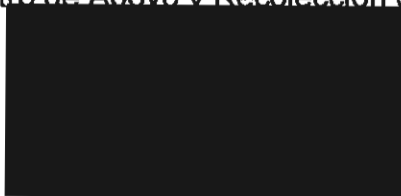


II.2.9.1.3.-Centro de Acopio de Residuos Peligrosos.

a).-Ubicación.

En Sabinas, Coahuila, dentro de la infraestructura con que cuenta el municipio para el manejo de los residuos peligrosos se encuentra la operación de una empresa denominada:

“Centro de Anovo y Recolección de Residuos”



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

b).-Características generales.

Recolección y transporte para disposición final de residuos peligrosos

Autorización INE:



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 200 km de distancia de Sabinas, 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 fráticos, 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.



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.
- +Biorestauración.
- +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.

[REDACTED] 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.



001070

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

Aun cuando no se ha decretado un Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET), de acuerdo con el avance a la fecha de la propuesta de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila (presentada por Universidad Autónoma Agraria [REDACTED] y el Instituto Coahuilense de Ecología en 2001) se delimitan las zonas ecológicas del Estado y se establecen lineamientos y estrategias para el tipo de actividades productivas que se desarrollan en ellas, Sabinas como el municipio donde se enclava el sitio del proyecto se encuentra ubicado dentro de:

Ordenamiento	Municipios de Sabina, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila
Provincias Ecológicas	Llanuras de Coahuila y Nuevo León
Región económica	Carbonífera
Región hidrológica	Bravo-Conchos
Cuenca hidrológica	Río Bravo – Presa Falcón
Acuífero	Región Carbonífera
Hidrología subterránea	Unidad de material no consolidado con posibilidades altas localizado en las partes bajas del valle rellenas por Aluvión. Una unidad de material no consolidado con posibilidades medias en los afloramientos del Conglomerado Sabinas localizados en la parte central. Unidad de material consolidado con posibilidades medias en los puntos donde afloran las lutitas, en la parte sur.
Hidrología superficial	Coefficientes de escurrimiento: De 0 a 5% en las partes bajas del valle rellenas por Aluvión. De 5 a 10% en las partes bajas y laderas de la sierra donde afloran los estratos de calizas y el Conglomerado Sabinas tiene mayor grado de cementación. De 10 a 20%, al sur en las suaves pendientes de los estratos de lutitas que afloran en toda la zona. Corriente de agua perenne: En el Río Álamos, Río San Juan, y Río Sabinas. Corrientes de agua intermitentes: En los Arroyos Juan Gil, Blanco, Aguillilla, el Barbón, Juana Maria y otros.



Ordenamiento	Municipios de Sabina, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila
Geología	<i>Lutitas:</i> En la parte sur conformada por suaves laderas y algunos afloramientos aislados entre los ríos Álamos y San Juan. <i>Conglomerado Sabinas:</i> Principalmente en todas las laderas y lomas bajas de la parte norte y central de la Micro Región. <i>Aluvión:</i> Principalmente en las partes bajas del valle que conforma la Micro Región.
Edafológico	<i>Xerosol calcico y haplico:</i> De textura fina a media en las partes bajas y planas del valle y con fase gravosa en las zonas aledañas al Río Sabinas. <i>Rendzina:</i> En las partes altas donde afloran los conglomerados. <i>Regozol calcarico:</i> En la parte poniente en el valle formado al pie de las laderas de las Sierras de Múzquiz y del Burro. <i>Castañozem:</i> En pequeñas áreas localizadas en la parte sur.
Vegetación	<i>Pastizal natural-Matorral subinerme:</i> En los llanos altos localizados en la parte noreste y noroeste de la Micro Región. <i>Matorral subinerme-Huizachal:</i> en las laderas de las suaves lomas donde aflora el Conglomerado Sabinas en la parte noreste de la Micro Región. <i>Matorral subinerme-pastizal natural:</i> en las partes bajas del valle. <i>Matorral espinoso-pastizal natural:</i> en las suaves laderas donde afloran las lutitas en la parte sur de la Micro Región. <i>Agricultura de riego:</i> en las partes bajas del valle cercanas a las márgenes de los ríos Álamos, San Juan y Sabinas. <i>Agricultura de temporal:</i> en las inmediaciones de Palau.
Potencial forestal	<i>Producción no maderable:</i> En toda la Micro Región dentro de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila. <i>Otros usos:</i> en las áreas cercanas a los núcleos de población.



Ordenamiento	Municipios de Sabina, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila
Aptitud agrícola de temporal	<i>Moderada a sin aptitud:</i> En toda la Micro Región dentro de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila.
Áreas naturales protegidas	<i>No existen</i>
Clima	<i>BSh:</i> Climas secos semiárido donde la evaporación excede las precipitaciones. Siempre hay déficit hídrico y la temperatura media anual es superior a 18 °C.
Erosión potencial eólica	<i>Ligera:</i> En toda la Micro Región dentro de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila.
Erosión potencial hídrica	<i>Ligera:</i> En toda la Micro Región dentro de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila. <i>Muy Alta:</i> en las márgenes de los Ríos Álamos, San Juan y Sabinas.
Índice de desertificación	<i>Muy severo biológico severo físico social:</i> En toda la Micro Región dentro de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila.
Índice de marginación	<i>Muy bajo:</i> En toda la Micro Región dentro de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila.
Niveles de bienestar	<i>Muy alto:</i> En toda la Micro Región dentro de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz, Coahuila.
Regiones prioritarias para la conservación	<i>Área de Protección Ecológica Río Sabinas.</i>
Taza de participación de población económicamente activa	41-44 %: En Sabinas, Coahuila 37-40%: En San Juan de Sabinas, Coahuila 32-36%: En Múzquiz, Coahuila

El proyecto de exploración y extracción de carbón mineral en la Micro Región N°2 se desarrollara de conformidad con estos criterios.



III.2.- Planes y Programas de Desarrollo Urbano

De conformidad con el Plano Director de Desarrollo Urbano para el municipio de Sabinas, Coahuila localizado en el Anexo "C", Prácticamente no existen zonas industriales dentro de las áreas de proyecto, una sección de la Zona III-5 se localiza dentro de las instalaciones de la Planta Lavadora de carbón ubicada en Cloete y una sección de la Zona III-6 se localiza en el área comprendida entre la carretera 57 y el Río Sabinas en una área que esta clasificada como área reservada para "Industria Pesada" e "Industria Ligera" así como SCU "Subcentro Urbano"

De conformidad con el Plano Director de Desarrollo Urbano para el municipio de San Juan de Sabinas, Coahuila localizado en el Anexo "C", una área localizada al norte de la ciudad de Nueva Rosita esta clasificado como "Extractiva", pero derivado de la intensa actividad minera que se ha desarrollado en diferentes épocas durante los últimos 100 años permite clasificar casi todas las zonas cercanas a la traza teórica del afloramiento del manto de carbón como de minería de carbón y únicamente la Zona III-3 se localiza dentro de las instalaciones de [REDACTED] en una área clasificada como "Industria Pesada".

De conformidad con el Plano Director de Desarrollo Urbano para el municipio de Múzquiz, Coahuila, localizado en el Anexo "C", las áreas contempladas en el proyecto se localizan fuera de sus límites.

Todas las demás áreas comprendidas dentro de la Micro Región independientemente del tipo de cobertura vegetal existente no presentan un uso evidente del suelo.

El proyecto de exploración y extracción de carbón mineral en la Micro Región N°2 se desarrollara de conformidad con estos criterios.



III.3.-Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

Conforme al decreto publicado en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza el 20 de octubre de 1998, se establece como prioritario para el Gobierno del Estado la conservación y, en su caso; restauración del Río Sabinas, en coadyuvancia con las instancias federales y municipales conforme al ámbito de su competencia de cada instancia y que comprenda cuando menos:

I.-El establecimiento de acciones de limpieza en las áreas de prioridad que se definan y delimiten para la conservación y restauración del Río Sabinas.

II.-La vigilancia y supervisión del estricto cumplimiento de los ordenamientos en materia de ecología.

III.-La promoción del saneamiento de aguas residuales municipales que desemboquen en el Río Sabinas, incluidas las obras de drenaje sanitario y plantas de tratamiento.

IV.-La protección, y en su caso, introducción de especies de flora y fauna silvestre típicas de la región.

V.-La promoción de la cultura ecológica.

VI.-La adecuada planeación de la instalación de áreas recreativas, así como las actividades de ecoturismo en la zona.

VII.-El estricto apego al cumplimiento de las disposiciones previstas en los planes directores de desarrollo urbano.

VIII.-La definición de las áreas de forestación y reforestación de las vegas del Río Sabinas.

IX.-Las demás acciones y actividades necesarias.

Donde la conservación y, en su caso restauración del Río Sabinas incluirá su cauce y vegas correspondientes, desde su nacimiento hasta su desembocadura en la presa denominada "Venustiano Carranza", conocida también como "la Presa de Don Martín".

En el Anexo "B" se localiza copia de dicho decreto.

El proyecto de exploración y extracción de carbón mineral en la Micro Región N°2 se desarrollara de conformidad con estos criterios.



III.4.- Normas Oficiales Mexicanas

Para la elaboración del proyecto de exploración y extracción de carbón mineral en la Micro Región N°2 se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

III.4.1.-Leyes federales

a).-Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:

El Artículo 3º 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"*

El Artículo 28 define:

Evaluación del Impacto Ambiental como *"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.



b).-Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:

El Artículo 7º define:

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”*.

El artículo 131º establece que *“la reforestación que se realice con propósitos de conservación y restauración, las actividades de forestación y las prácticas de agrosilvicultura 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”* y que *“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”*

De conformidad con las características propias de este proyecto, no se contempla realizar ningún tipo de aprovechamiento forestal.

c).-Ley Minera:

Artículo 20º 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”

El artículo 27º 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 minerometalúrgica en materia de seguridad en las minas y de equilibrio ecológico y protección al ambiente”.



III.4.2.-Reglamentos

a).-Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental:

El Artículo 3º 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 “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 residual como “el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación”

El Artículo 5º 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, magnetotelúrica, 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"

El Artículo 11º 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”

El Artículo 13º 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.



III.4.3.-Normas Oficiales Mexicanas

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”.

El Artículo 3° de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización define:

Norma Oficial Mexicana como *“la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación”*



El Artículo 40° de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización define que "las normas oficiales mexicanas tendrán como finalidad establecer:

I.-Las características y/o especificaciones que deban reunir los productos y procesos cuando éstos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal, vegetal, el medio ambiente general y laboral, o para la preservación de recursos naturales;

II.-Las características y/o especificaciones de los productos utilizados como materias primas o partes o materiales para la fabricación o ensamble de productos finales sujetos al cumplimiento de normas oficiales mexicanas, siempre que para cumplir las especificaciones de éstos sean indispensables las de dichas materias primas, partes o materiales;

III. -Las características y/o especificaciones que deban reunir los servicios cuando éstos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal, vegetal o el medio ambiente general y laboral o cuando se trate de la prestación de servicios de forma generalizada para el consumidor;

IV.-Las características y/o especificaciones relacionadas con los instrumentos para medir, los patrones de medida y sus métodos de medición, verificación, calibración y trazabilidad;

V.-Las especificaciones y/o procedimientos de envase y embalaje de los productos que puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud de las mismas o el medio ambiente;

VIII.-La nomenclatura, expresiones, abreviaturas, símbolos, diagramas o dibujos que deberán emplearse en el lenguaje técnico industrial, comercial, de servicios o de comunicación;

IX.-La descripción de emblemas, símbolos y contraseñas para fines de esta Ley;

X.-Las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales;

XI.-Las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover la salud de las personas, animales o vegetales;



XII.-La determinación de la información comercial, sanitaria, ecológica, de calidad, seguridad e higiene y requisitos que deben cumplir las etiquetas, envases, embalaje y la publicidad de los productos y servicios para dar información al consumidor o usuario;

XIII.-Las características y/o especificaciones que deben reunir los equipos, materiales, dispositivos e instalaciones industriales, comerciales, de servicios y domésticas para fines sanitarios, acuícolas, agrícolas, pecuarios, ecológicos, de comunicaciones, de seguridad o de calidad y particularmente cuando sean peligrosos;

XV.-Los apoyos a las denominaciones de origen para productos del país;

XVI.-Las características y/o especificaciones que deban reunir los aparatos, redes y sistemas de comunicación, así como vehículos de transporte, equipos y servicios conexos para proteger las vías generales de comunicación y la seguridad de sus usuarios;

XVII.-Las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos para el manejo, transporte y confinamiento de materiales y residuos industriales peligrosos y de las sustancias radioactivas; y

XVIII.-Otras en que se requiera normalizar productos, métodos, procesos, sistemas o prácticas industriales, comerciales o de servicios de conformidad con otras disposiciones legales, siempre que se observe lo dispuesto por los artículos 45 a 47.

Los criterios, reglas, instructivos, manuales, circulares, lineamientos, procedimientos u otras disposiciones de carácter obligatorio que requieran establecer las dependencias y se refieran a las materias y finalidades que se establecen en este artículo, sólo podrán expedirse como normas oficiales mexicanas conforme al procedimiento establecido en esta Ley.

III.4.3.1.-Factor Suelo

NOM-052-SEMARNAT-1993: 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-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.



NOM-006-CNA-1997: Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba.

III.4.3.2.-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.4.3.3.-Factor Aire

NOM-034-SEMARNAT-1993: Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.

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-043-SEMARNAT-1993: Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

NOM-077-SEMARNAT-1995: Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

NOM-080-SEMARNAT-1994: Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método 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.

NOM-011-STPS-2001: Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-020-SSA1-1993: Salud ambiental. Criterio para evaluar el valor límite permisible para la concentración de ozono (O₃) de la calidad del aire ambiente. Criterio para evaluar la calidad del aire.



NOM-021-SSA1-1993: Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO). Valor permisible para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

NOM-022-SSA1-1993: Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de azufre (SO₂). Valor normado para la concentración de bióxido de azufre (SO₂) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

NOM-023-SSA1-1993: Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO₂). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO₂) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

NOM-024-SSA1-1993: Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

NOM-025-SSA1-1993: Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas menores a 10 micras (PM-10). Valor permisible para la concentración de partículas menores a 10 micras (PM-10) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

NOM-026-SSA1-1993: Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al plomo (Pb). Valor normado para la concentración de plomo (Pb) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

III.4.3.4.-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.4.3.5.-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.

NOM-081-SEMARNAT-1994: Que establece, los límites máximos permisibles de emisiones de las fuentes fijas y su método de emisión.



III.4.3.6.-Factor Socioeconómico

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-011-STPS-1993: 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-2002: 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.5.-Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

El proyecto no se ubica total dentro de ningún Área Natural Protegida



III.6.- Bandos y Reglamentos Municipales

III.6.1.-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 Barroteran, 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"

III.6.2.-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 Barroteran 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 publicas 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 ultima casa habitación o centro educativo que se localice en las poblaciones minerales de Palaú, La Cuchilla, Rancherías, Las Esperanzas, Minas de Barroteran, Estación Barroteran 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 publicas 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

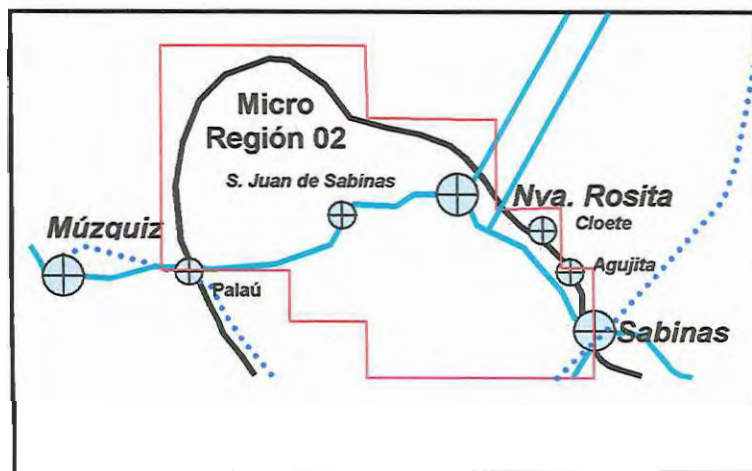
IV.-Descripción del sistema ambiental y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.



001047

IV.1.-Delimitación del área de estudio.

La Micro Región N° 2 motivo de este proyecto cubre una superficie de 80,940.0000 hectáreas y se localiza siguiendo la traza teórica del afloramiento desde el sur oriente de la ciudad de Sabinas, pasando por los poblados de Agujita, Cloete, Nueva Rosita, Ejido Paso el Coyote, Ejido Santa Isabel, Congregación Santa María y hasta el norte de Palaú, Coahuila, conforme al siguiente croquis:



El proyecto contempla la exploración y extracción de carbón mineral de 25,137.9481 hectáreas distribuidas en 53 concesiones mineras, y donde estas se han clasificado en zonas para el desarrollo del proyecto a fin de considerar que se pueden determinar 69,837,986.29 tns de carbón mineral como reservas probables explotables de acuerdo con la siguiente tabla:

Zona	Área (Has)	Reservas (Tns)
I-1	9,841.7801	-
I-2	109.2096	-
I-3	4.0000	-
I-4	1.0000	-
I-5	2.0000	-
II-1	8,174.7413	69,782,922.54
II-2	30.4733	55,063.75
III-1	4,597.9678	-
III-2	495.6730	-
III-3	57.0000	-
III-4	130.9801	-
III-5	834.7449	-
III-6	616.0764	-
III-7	242.3016	-
	25,137.9481	69,837,986.29



Por lo que de manera regional el área de estudio considerara las características de la Cuenca Sabinas en la traza de su afloramiento desde su paso por la ciudad de Sabinas, Coahuila, hacia el norte y hasta el borde noroeste de la cuenca en Palaú, Coahuila, conforme al plano topográfico y de ubicación de concesiones mineras P-MR-02-01 localizado en el Anexo "C", asimismo el área de estudio se establece de la siguiente manera:

-La superficie comprendida al sur de Agujita, entre la carretera 57 y una plataforma de basalto alargada de este a oeste, localizada al sur del Río Sabinas, corresponde al área donde a principios del siglo pasado se desarrollo la Mina conocida como "La Nacional" y a mediados del mismo siglo pasado se desarrollo a partir del afloramiento entre Sabinas y Agujita la Mina conocida como "Las Conchitas" ambas minas tuvieron poca actividad derivado de dos factores fundamentales; los grandes volúmenes de agua de precolación que tenían que ser drenados y a la baja calidad del carbón; esta área se le conoce como Conchitas.

-La superficie comprendida en las inmediaciones de la parte noreste y norte de Agujita se desarrollaron en el siglo pasado varias minas, una planta lavadora de carbón, así como una batería de hornos de coquizado tipo colmena que operaron bajo la administración de la Cía. Carbonífera de Sabinas, S.A. que fueron cerradas en la segunda mitad del siglo pasado, el área minada comprende una superficie de aproximadamente 10 km², posteriormente en el contacto de la zona de afloramiento se desarrollaron algunas actividades de extracción de carbón bajo el sistema de pozos verticales y pequeños tajos a cielo abierto, algunas de las cuales subsisten hasta el presente.

-La superficie comprendida en las inmediaciones de la parte sur y poniente de Cloete se desarrollaron en el siglo pasado varias minas, una planta lavadora de carbón, así como una batería de hornos de coquizado tipo colmena que operaron bajo la administración de la Cía. Carbonífera de Sabinas, S.A. que fueron cerradas en el inicio de la segunda mitad del siglo pasado, con excepción de la batería de hornos de coquizado que siguió trabajando hasta hace algunos años en que fue clausurada por la Profepa, el área minada comprende una superficie de aproximadamente 10 km², en el contacto de la zona de afloramiento desde mediados de los ochenta en el siglo pasado se han desarrollado algunas actividades de extracción de carbón bajo el sistema de pozos verticales y pequeños tajos a cielo abierto, algunas de las cuales subsisten hasta el presente.



-La superficie comprendida entre el sur de Nueva Rosita, las inmediaciones de San Juan de Sabinas y el Ejido Paso el Coyote por el norte y nuevamente hasta el norte de Nueva Rosita fueron explotados desde inicios del siglo pasado en Rosita Vieja a través de las minas 1, 2, 3, 4 y 5 primero bajo la administración de la Cía. Carbonífera de Sabinas, S.A. posteriormente a partir de la Mina 6 por la ASARCO y finalmente hasta el cierre de operaciones de la Mina 6 y la Mina 7 bajo la administración de IMMSA, el área minada comprende una superficie de aproximadamente 48 km².

-La mina de Santa María, localizada inmediatamente al norte del río San Juan y a unos 30 kilómetros al noroeste de Sabinas, Coahuila se halla en la parte norte de la cuenca de Sabinas. Esta mina fue trabajada solamente de 1927 a 1929 y produjo un tonelaje reducido de un área como de 0.207 kilómetros cuadrados. Según [REDACTED] en un plano de la mina fechado en 1929 se indica que la Compañía considero el área como de 488 hectáreas con carbón explotable de 1.90 metros de espesor. La calidad del carbón extraído se desconoce.

-El Tiro de el Refugio situado en el área de Santa Maria, fue colado en 1908, después de que los barrenos de exploración indicaron carbón explotable. Pero durante la construcción del tiro vertical se cortó carbón de baja calidad y consecuentemente se suspendieron las operaciones.

-La superficie comprendida al norte de Palaú y el Río San Juan se halla situada en el lado occidental de la cuenca, a unos 30 kilómetros al noroeste de Sabinas. En esta área fueron abiertas las minas de Palaú por primera vez en 1899 por la Carbonífera Unida de Palaú, S.A. estas minas cubren un área de cerca de 14 kilómetros cuadrados, por lo que están consideradas entre las mas grandes de la región. El manto de carbón más o menos uniforme en toda el área y dividido por una capa de limolita clara muy prominente, aunado a la presencia de grandes cantidades de agua forzaron a la paralización de las operaciones.

-La mina de la Saucedá se localiza a unos cuantos kilómetros al norte de la mina 3 de Palaú y estuvo bajo la misma administración que las de Palaú. Aunque fue abierta desde 1937, no es sino hasta 1953 cuando fue desarrollada y mecanizada para una explotación del orden de 1,500 toneladas diarias. El área escogida para trabajar fue explorada ampliamente con barrenos detectándose un manto de carbón de 2 mts en promedio, pero cuando se estaba preparando para su desarrollo, se encontró que la capa de roca que divide el doble manto llevo a engrosarse locamente al grado de hacer incosteable su explotación.



001044

Con el pasar de los años y las circunstancias cambiantes del entorno económico e industrial de la Región Carbonífera, se consolidaron otros grupos productores de carbón que aun subsisten hasta la actualidad como son Minerales Monclova, S.A. en las inmediaciones de Palaú y San Juan de Sabinas, así como Industrial Minera México, S.A. en Pasta de Conchos al norte de San Juan de Sabinas y el sureste de Santa María.



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 Köpen 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 muy seco, 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, el poblado de Sabinas y las sierras Hermanas y 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 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. 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 la entidad, por lo que los terrenos que componen esta zona poseen en su mayoría, una vegetación de matorral espinoso tamaulipeco.



Temperatura promedio durante el periodo 1943-1999 (CNA)

Temperatura	°C
Enero	12.5
Febrero	14.5
Marzo	18.5
Abril	23.5
Mayo	27.5
Junio	29.7
Julio	30.9
Agosto	30.7
Septiembre	27.9
Octubre	23.2
Noviembre	17.5
Diciembre	13.5

Precipitación promedio durante el periodo 1943-1999 (CNA)

Temperatura	m.m.
Enero	13.2
Febrero	13.3
Marzo	12.2
Abril	33.5
Mayo	65.0
Junio	60.3
Julio	41.7
Agosto	55.6
Septiembre	67.8
Octubre	44.9
Noviembre	17.2
Diciembre	11.4

Intemperismos severos:

Intemperismo	Frecuencia
Huracanes, ciclones	Esporádica
Heladas	10 a 15 anuales
Nevadas	1 a 3 anuales
Granizadas	Esporádica



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 una masa de aire que se mueve hacia el polo Norte será deflectada hacia el Este. 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 deflecta 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 proviene 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 límite frontal (frente frío) en la superficie y la corriente en chorro arriba.

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° a 60°), así como en los límites de la corriente de chorro que se forma entre las celdas de masas de aire a los 30 ° latitud norte, provocando además altas presiones atmosféricas. Por lo que el sentido de circulación del viento en la micro región es en sentido oeste-este, con una velocidad promedio de 10 km/h.



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 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	NOM
	Concentración	Frecuencia	crónica	
Ozono	0.11 ppm (1 hra)	1 c/3 años	-	NOM-020-SSA1-1993
SO ₂	0.13 ppm (24 hrs)	1 al año	0.03 ppm	NOM-022-SSA1-1993
NO ₂	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/m ³ (24 hrs)	1 al año	75 µg/m ³	NOM-024-SSA1-1993
PM-10	150 µg/m ³ (24 hrs)	1 al año	50 µg/m ³	NOM-025-SSA1-1993
Plomo	-	-	1.5 µg/m ³	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.

Las variaciones de las condiciones meteorológicas es una de las causas principales de los eventos de concentración de contaminantes, por lo que debe considerarse su influencia local en el análisis del comportamiento de algún contaminante, cuando no presente cambios significativos.



En esta micro región y de manera particular en las zonas donde se desarrollan actividades mineras se presentan varias condiciones que afectan la calidad del aire. Las condiciones climatológicas, las características del uso de los suelos, la existencia de un porcentaje considerable de vialidades sin pavimentar y una gran concentración de vehículos y equipos mecánicos de combustión, son factores que en su conjunto promueven de manera puntual altas concentraciones de partículas suspendidas.

Además también existen de manera regional, 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, que si bien aun cuando no existe un monitoreo de la calidad del aire esta puede considerarse satisfactoria.

En general, el aire de las áreas 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 km². 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.

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.

El sitio en el cual se localiza el área de estudio de la Micro Región N° 2 se ubica en un gran valle de Aluvión a ambos lados del río Sabinas y los afluentes que lo forman ríos Álamos y San Juan, en la parte norte se encuentran grandes extensiones cubiertas por los depósitos del Conglomerado Sabinas y donde sobresalen algunas áreas erosionadas donde afloran lutitas, únicamente en la parte sur se pueden apreciar algunos puntos donde permanecen pequeñas áreas cubiertas por la capa de basalto de la Lava Esperanzas. En el Anexo "C" se localiza el plano P-MR-02-09 con la descripción geológica del sitio del proyecto.



IV.2.1.3.2.-Geología.

A principios del Cretácico, la Península de Coahuila era una masa continental del 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 inferior. También se deposito un gran volumen de carbonato de calcio en áreas de aguas profundas, lo mismo que en mares someros que rodeaban la Península de Coahuila, aunque en menor proporción y en forma de arrecifes o bancos de rudistas.

Al finalizar el Cretácico Inferior ya había emergido por lo menos la parte occidental del área, pero 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. Las condiciones marinas persisten hasta el final del Campaniano, permitiendo el deposito de una sección constituida en una tercera parte por sedimentos calcáreos y el resto por fango; al finalizar esta edad se deposito limo junto con el fango dando origen a la Formación San Miguel. Al retirarse el mar del Campaniano dejo una playa de arena blanca sobre casi toda el área (arenisca blanca que subyace al carbón).

La arena blanca fue cubierta por fango, y la flora que sobre el se desarrolla es lo suficientemente abundante para permitir la formación de depósitos de turba de espesor y calidad no uniformes (formación Olmos). En aquellos lugares en donde la acción de las corrientes era casi nula, el deposito de turba fue delgado, y en donde se depositaba fango, era grueso pero de baja calidad, inicialmente el área sobre la que se estuvieron acumulando sedimentos carbonosos se extendía aproximadamente desde Eagle Pass al sur hasta Castaños y de Lampazos al poniente, hasta Cuatro Ciénegas; pero con el transcurso del tiempo disminuyo su extensión al retroceder la cuenca hacia el norte, de manera que fueron muy pocas las capas de carbón depositadas arriba del doble manto al sur de Las Esperanzas, no así en Eagle Pass ya que en esta zona existen capas de carbón arriba de la cima de la formación Olmos. Las condiciones durante el depósito de la Formación Olmos fluctuaron entre palustres, marinas y continentales.

La formación Escondido marca el principio de condiciones principalmente marinas bajo las cuales se sedimentaron arenas y limos procedentes de tierras altas cercanas.



También se derivaron de esa masa terrestre occidental, los fangos y limos que ahora constituyen las rocas de color rojo claro y gris de la Formación Muzquiz, contemporánea de la parte superior de la Olmos y de toda la Escondido. Hacia el oriente se depositaron facies marinas y marginales, y hacia el suroeste: continentales y marginales, intercaladas de acuerdo con las fluctuaciones que afectaron a la línea costera.

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 en las cuencas y valles del área, los cuales constituyeron el Conglomerado Sabinas.

Durante el Pleistoceno, algunas zonas débiles permitieron el derrame de lavas que se conocen como Lava Esperanzas.

Posibles movimientos tectónicos, derrames de lava y algunos cambios climáticos, fueron la causa por la que algunos cauces quedaron bloqueados depositándose aluvión en cuencas y valles. Recientemente la acción del agua ha terminado por abrirse paso a través de estos materiales y los ríos están conformando nuevamente sus cauces, salvo en los lugares próximos a las montañas, donde todavía hay depósito de grava.

En la zona de estudio de la Micro Región N° 2 afloran algunas rocas con litologías y edades diferentes. Las rocas más antiguas corresponden al Cretácico Superior y la secuencia que sobreyace abarca hasta el Reciente. En ellas se encuentran los diferentes mantos de carbón motivo de las actividades de extracción de este mineral. Las características litológicas de cada una se describen a continuación a partir de la formación de interés más antigua.



Periodo Jurasico

a).-Formación Casita:

Compuesta por lutitas negras carbonosas, con inclusiones de lentes de caliza arenosa fosilífera, areniscas, conglomeráticas y concreciones calcáreas. Se encuentra distribuida en varias estructuras del área como en los anticlinales del Carmen, Obayos y Pájaros Azules. Se correlaciona con la formación La Caja y se le ha asignado una edad del Kimmeridgiano al Tithoniano.

Periodo Cretácico

a).-Formación Menchaca:

Consta de una sección predominante de calizas tipo mudstone fosilíferas, con lutitas lenticulares interestratificadas. Aflora en los anticlinales de Obayos y Menchaca donde sobreyace concordantemente a la Formación La Casita y subyace también concordantemente a la Formación Barril Viejo. Se le considera de una edad situada en el Neocomiano.

b).-Formación Barril Viejo:

Su litología consiste de lutitas intercaladas con limolitas, asociadas con calizas arcillosas y arenosas, dolomitas y areniscas. En ciertos niveles estratigráficos hay lutitas calcáreas y calizas arcillosas tipo coquinas de bivalvos. Aflora en el Anticlinal de Obayos y en la Sierra La Purísima y en sus contactos superior e inferior y puede ser correlacionable con la sección intermedia de la Formación San Marcos y con el miembro superior de la Formación Taraises.

c).-Formación Padilla:

Esta formación presenta una sección inferior constituida por calizas, margas y lutitas que contienen abundantes fósiles (gasterópodos, amonitas y fragmentos de conchas) y una sección superior constituida por dolomías. Las rocas presentan un color gris oscuro que intemperiza a café.



Esta formación en la Sierra de Agua Chiquita, sufrió un proceso de dolomitización en su parte superior y hacia el oriente, a la altura del Potrero de Obayos, se genera el desarrollo de una facies de tipo arrecifal en la base. Aflora en las sierras de la Purísima, Agua Chiquita, Menchaca y en el Potrero de Obayos. Su contacto con la Formación Patula es bien marcado y concordante; el superior con la Formación La Mula es transicional. Se le considera de una edad del Huteriviano Superior- Barremiano Inferior, es correlacionable con los Yesos La Virgen y la arcosa San Marcos.

d).-Formación La Mula:

Litológicamente está constituida de lutitas calcárea laminares de colores café, gris claro, rojo y en ocasiones verde, intercaladas con calizas de color gris en capas gruesas contextura de grano fino. Aflora en las Sierras La Purísima, San Marcos, Menchaca, Capulín y Obayos. En unas partes subyace concordantemente a la Formación Cupido (Sierras La Purísima y San Marcos) y en otras a los yesos de la formación La Virgen (Sierra Menchaca, Capulín y Obayos). El contacto inferior es con la Formación Padilla en forma concordante y transicional. Se le ha asignado una edad correspondiente al Barremiano-Hauteriviano Superior.

e).-Formación Cupido:

Fue propuesta por Imlay (1937) para referirse a una secuencia calcárea que se encuentra en la localidad tipo en el Cañón El Mimbres, en la Sierra de Parras, Coahuila. Se constituye en tres miembros:

El Miembro Inferior corresponde a una facies de cuenca y está formado por calizas gruesas con vetillas de calcita en las cercanías con la Formación Taraises;

El Miembro Medio se deposita en facies de Plataforma y está representado por un quiebre arcillo-calcáreo de poco espesor;

El Miembro Superior es de una facies arrecifal y constituye una calcirrudita tamaño de la arena estratificación de gruesa a masiva con abundante fauna marina y presenta superficialmente corrugaciones y abundantes estilolitas.



Su contacto superior con la Formación La Peña es concordante y brusco. Se le ha asignado una edad Hanteriviano Superior-Barremiano.

f).-Formación La Peña:

Fue definida por Imlay (1936) aflora en las sierras del Oriente y es fácil identificarla en el campo, debido a que es poco resistente a la erosión formando puertos topográficos de erosión. Sobreyace concordantemente a la Formación Cupido y subyace igual a la Formación Aurora. Esta constituida por una secuencia de calizas arcillosas, lutitas y limolitas calcáreas de estructura laminar, de color café rosáceo que intemperizan a amarillo en tonos pardos. Sobreyace igual a la Formación Aurora. Se les ha asignado una edad correspondiente al Aptiano Tardío (Gargaciano).

g).-Formación Aurora:

Fue definida por Burrows (1910), esta compuesta de estratos gruesos, macizos, de caliza gris, con rudistas, constituye las principales serranías y escarpaduras de los Estados de Coahuila y Chihuahua y constituye la formación más persistente y ampliamente distribuida en México y Texas. Representa una transgresión marina que ocasionó inicialmente el depósito de calizas en ambiente de plataforma, al progresar la transgresión se acumularon las calizas con nódulos de pedernal propiamente en un ambiente de cuenca.

La formación esta considerada como una facie de arrecifal del Albiano, depositada cerca de las áreas que fueron continentales al final Jurasico o del Cretácico inferior (Neocomiano). El espesor y los caracteres litológicos cambian a corta distancia de los verdaderos depósitos arrecifales. Al final del Albiano, la caliza Aurora estuvo al nivel del mar o ligeramente arriba, por un largo periodo, durante el cual se formaron numerosos canales y cavidades de disolución. Posteriormente los canales y cavidades constituyeron las zonas principales que sirvieron para el movimiento del agua subterránea confinada y de las soluciones ricas de flúor.



h).-Formación Buda:

Consiste en calizas de estratificación delgada a media de textura fina con intercalaciones de lutitas. El conjunto intemperiza en tonalidades amarillas, es fosilífero y presenta abundantes nódulos de hematita. Tiene un espesor de 50m. Estas formaciones afloran irregularmente en casi todas las estructuras del área, al pie de los flancos de los anticlinales.

i).-Formación Eagle Ford:

Litológicamente consta de lutitas negras con intercalaciones de calizas puras y calizas laminadas de color gris oscuro y negro. Su contacto inferior con la Formación Buda es concordante y brusco 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. Tiene una edad asignada al Cenomaniano Superior-Turoniano Medio y se correlaciona con la Formación Agua Nueva que aflora en Monterrey, y con la Hendidura de la Cuenca de Parras. Presenta espesores que varían de 50 a 200m.

j).-Formación Austin:

Consiste en una serie de capas calcárea-arcillosas, color gris claro, ligeramente cafésado, que intemperizan a gris claro. Presentan estratificación delgada a gruesa y lajeamiento en los estratos más arcillosos. Aflora alrededor de casi todas las estructuras que se encuentran en el área. Sus relaciones estratigráficas son concordantes en sus partes inferior y superior con las Formaciones Eagle Ford y Upson respectivamente.

Se le asigna una edad Coniaciano-Santoniano y se correlaciona con la Formación Caracol. Tiene un espesor variable de 100 a 300m.



k).-Formación Upson:

Está constituida principalmente de lutitas 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.

Todo el paquete litológico tiene un espesor de 300 y presenta estratificación masiva. Aflora esporádicamente en algunas partes bajas del área de estudio. Se correlaciona con la Formación San Miguel (cambio de facies) y ambas pertenecen al Santoniano Superior-Campaniano.

l).-Formación San Miguel:

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 mas 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 mas bajo de limonita maciza hasta la base de arenisca blanca gredosa, suprayacente. La zona esta compuesta por estratos de limonita, de 0.05 a 0.50 metros de espesor, ínter-estratificados con limonitas sin estratificación. Los 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.

4°.-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.

5°.-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 arroyo del Tulillo, 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.



La Formación tiene un espesor variable en El Cedral tiene 266 metros de espesor y 271 metros en Los Piloncillos por lo que se estima que la formación es de mayor espesor en otros lugares, especialmente en donde no estuvo sometida a presiones estructurales de consideración, se correlaciona con la Formación Upson y se le asigna una edad del Santoniano Superior-Campaniano.

m).-Formación Olmos:

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. La formación consiste de arcilla lutitica gris verdosa y arcilla arenosa fina, íter 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, por lo que parece haber discordancia tanto en la base como en la cima de la formación, 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 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.



001027

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.

Con algunos barrenos dados en las cercanías de Nueva Rosita, se han cortado mantos lenticulares delgados muy arriba o abajo de la cima de la formación Olmos, esto prueba que la extensión de la Cuenca Carbonífera de Coahuila fue disminuyendo después del depósito del doble manto.

Las capas superiores de la zona del carbón son fosilíferas siempre comprenden ostras de valvas lisas, gasterópodos y pelecípodos, 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.

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.

3°.- Inferior de limolita maciza.

La zona inferior de limolita maciza casi siempre esta oculta debido a su falta de consistencia.

4°.- De conglomerados.

La zona de conglomerado esta compuesta por sedimentos depositados en ciclos.

El conglomerado o arenisca blanca de grano grueso en la base de un ciclo, varía gradualmente hasta limo y fango en las capas superiores. Es posible que también se haya depositado carbón sobre el fango en algunas áreas entre Nueva Rosita y Eagle Pass, estos ciclos tienen normalmente como 20 metros de espesor y están mejor expuestos en la sección de los Piloncillos. La zona empieza con el primer conglomerado y sigue hacia arriba hasta la arenisca mas alta debajo de la zona Superior de limolita maciza. El espesor de las capas varia considerablemente tanto en la base como en la cima, por lo que la zona varia de un lugar a otro del área, pero se le encontró dondequiera que se estudio la sección con algún detalle.

5°.- 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 limolitica, cubierta principalmente por pasto. La capa mas 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.



n).-Formación Escondido:

Señalada por Dumble (1892) consta de lutitas y arcillas, las cuales fueron divididas por Cdden (1917) en seis miembros:

- 1.-De areniscas de grano grueso.
- 2.- De lutitas de color claro.
- 3.- De areniscas de grano grueso.
- 4.- De lutitas de color claro.
- 5.- De arenisca de grano medio a grueso.
- 6.- De arcilla.

En toda la región carbonífera y por ende en la Micro Región N°1 se encuentran las mismas seis unidades generales y se ha determinado que el contacto entre las capas de la formación Olmos y las de la formación Escondida queda definido por la primera ocurrencia de fósiles. Se le ha asignado una edad del Maestritchiano y tiene un espesor de 230 m.

o).-Formación Múzquiz:

Durante los trabajos de evaluación geológica de los depósitos de carbón realizada por [REDACTED] de mayo de 1951 a noviembre de 1952 en la sección de El Cedral demostraron que algunas capas de color rojo claro se hallan intercaladas, así como suprayaciendo a la formación Escondido, estudios de reconocimiento confirmaron que estas mismas capas se encuentran en todas las cuencas al sur del Cedral hasta Monclova, por lo que se adoptó la sección de El Cedral como sección tipo y el nombre de Múzquiz a la formación, la cual consiste de "capas rojas" continentales, de colores claros, que varían de fangositas macizas en tonos verde, castaño, rojo y gris, a limolitas y arenisca estratificadas de color rojo.

La formación Múzquiz ha desaparecido entre Las Adjuntas y Saltillo a los efectos de la erosión, por lo que no puede hacerse la correlación directa con las capas multicolores, no marinas, que hay cerca de Saltillo.



La formación Múzquiz representa la parte final del periodo Cretácico y el fin de la sedimentación marina dentro del área. La coloración característica de la formación Muzquiz puede usarse como auxiliar para determinar la profundidad del carbón en las cuencas carboníferas.

Periodo Terciario

a).-Conglomerado Sabinas:

Toda la región quedo sobre el nivel del mar, sujeta a la erosión ya muy avanzado el Terciario (Plioceno?) se deposito una capa externa de grava, a la que se ha llamado conglomerado Reynosa. 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.

Está constituido por cantos rodados, gravas, arenas y arcilla, derivados principalmente de roca caliza. Generalmente no tiene buena cementación pero en algunos lugares es muy compacto y macizo. Se le localiza en las estribaciones de casi todas las elevaciones topográficas y se le asigna una edad del Terciario Superior. El espesor de este conglomerado es muy variable de un lugar a otro.

b).-Lava Esperanzas:

Durante el Periodo Cuaternario hubo cuando menos siete fisuras por donde se derramaron corrientes de lava que fluyeron por distancias considerables, siguiendo acaso canales existentes en el Conglomerado Sabinas que formaba una superficie casi horizontal, estas corrientes de lava están cubiertas por una capa muy delgada de suelo y por lo regular parecen poco afectadas por la erosión, la delgada cubierta de suelo indica que las corrientes de lava tienen cuando menos 15,000 años, pero la falta de erosión indica que su edad no va mas allá de los 50,000 años, definitivamente dentro del Pleistoceno.



c).-Aluvión:

Durante el Cuaternario las partes topográficas bajas fueron rellenadas por gravas, arenas, limos y arcillas poco compactas y sin cementar. 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 en las antiguas cuencas del relleno formadas por las estructuras de la Lava Esperanza. 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. Todos estos depósitos, cuya edad comprende desde el final del Terciario al Reciente, han cubierto las rocas del cretácico como en la mitad del área.

Estructuras

Las rocas sedimentarias de la región adoptan la forma de anticlinales y sinclinales relativamente grandes, estructuras que presentan complicaciones locales tales como recostamientos, plegamientos subordinados en las calizas de estratificación delgada, y adelgazamiento de las formaciones lutíticas. Estas rocas están también intrusionadas por yeso y cuerpos eruptivos.

Las rocas plegadas más jóvenes son del final del cretácico y como sobre ellas descansa en posición discordante el Conglomerado Sabinas, considerado como el Plioceno, es de suponerse que los plegamientos ocurrieron durante ese intervalo.

Anticlinales

De todas las estructuras la más larga es el anticlinal de la Sierra de Santa Rosa, el cual tiene 120 kilómetros de longitud; la más corta es el anticlinal de Metatosa, que tiene tan solo 10 kilómetros. El anticlinal de la Sierra de la Gloria se levanta hasta unos 2200 metros sobre el nivel del mar y 1540 metros sobre el nivel de los valles adyacentes, y es el que exhibe el mayor relieve estructural en la región, el de menor relieve es el anticlinal de Metatosa al sureste de la cuenca de Sabinas, con 700 metros de longitud.



Todos los anticlinales buzan en sus extremos hacia las cuencas adyacentes. Por lo regular la cresta de los anticlinales mantiene la misma elevación por varios kilómetros, tal como se observa en la Sierra de Santa Rosa, pero en sus extremos buzan bruscamente hacia las cuencas. En algunas partes de la región existen estructuras anticlinales de bajo relieve entre las cuencas. El mejor ejemplo de este tipo de estructuras esta expuesto al norte de Progreso. El anticlinal de las Rusias termina cerca de Las Esperanzas y de allí al este, hacia Progreso se extiende una estructura anticlinal de cima aplanada y de poco relieve que separa a las rocas que buzán al norte, hacia la cuenca de Sabinas, de las que buzán al sur; hacia la cuenca de Saltillo.

Los anticlinales son por lo regular mas empinados en su flanco noreste, donde es común encontrar inclinaciones de 70°, aunque también hay lugares en donde las capas son verticales o ligeramente recostadas. En los flancos suroeste, de la mayoría de este tipo de estructuras la inclinación varía desde 20° hasta 60°. En el flanco suroeste del anticlinal de la Sierra de las hermanas, las capas están recostadas y tienen inclinaciones tan bajas como 30°. La sección estructural norte sur ilustra las relaciones generales y magnitud de los pliegues.

Sinclinales

Los sinclinales son cuencas estructurales que se reflejan fisiograficamente en forma de cuencas topográficas. Las cuencas que existen al noreste de la Sierra de Las Hermanas son por lo regular poco profundas y de forma elíptica, en tanto que las que se encuentran hacia el suroeste son profundas, alargadas y angostas.



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).

Esta Micro Región N° 2 se caracteriza por tener en las partes bajas y planas del valle un suelo predominantemente del tipo Xerosol calcico y haplico de textura fina a media en el valle y con fase gravosa en las zonas aledañas a los Ríos San Juan, Álamos y Sabinas, mientras que en las partes altas donde afloran los conglomerados el suelo presenta características del tipo Rendzina, en la parte poniente en el valle formado al pie de las laderas de las Sierras de Múzquiz y del Burro se localiza una gran área con suelo tipo Regozol calcarico pequeñas áreas de suelo tipo Castañozem en la parte sur, tal y como se muestra en el plano **P-MR-02-05** 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 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 Háplico (Xh)
- Xerosol Lúvico (XI)



Redzina(E):

Es un suelo que tiene una capa superficial rica en materia orgánica que descansa sobre roca caliza o algún material rico en cal, no son muy profundos, son arcillosos y se presentan en climas cálidos o templados con lluvias moderadas o abundantes.

Susceptibilidad a la erosión moderada.

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)

Castañozen (K):

Tiene una capa superficial de color pardo, rica en materia orgánica y acumulación de calcio en el subsuelo, de zonas semiáridas a transición a climas más lluviosos, en condiciones naturales tiene vegetación de pastizal o matorral. Moderadamente susceptibles a la erosión.

Cuenta con 3 subunidades:

Cálcico (Kc)
Háplico (Kh)
Lúvico (KI)



IV.2.1.5.-Geohidrología e hidrología superficial y subterránea.

IV.2.1.5.1.- Geohidrología Regional.

El área de estudio de la Micro Región N° 2 se ubica dentro de la zona comprendida por el **Acuífero Región Carbonífera**, de la **Región Hidrológica del Río Bravo (RH-24)**, Cuenca del Río Salado y que comprende la subcuenca del **Río Sabinas**, además los ríos **Álamos y Salado-Nadadores** y donde las corrientes superficiales de mayor importancia de la zona son los **Ríos Sabinas, San Juan, Álamos y Blanco**.

En esta Micro Región los ríos principales son el **Río Álamos** que atraviesa el municipio de San Juan de Sabinas de noreste a sureste, proviene de la sierra de Múzquiz en el sureste de Zaragoza y se une al curso del Río San Juan al sureste de la ciudad de Nueva Rosita, a 1.8 km aguas arriba de la Ciudad de Sabinas, dentro de la zona tiene un desarrollo de 50 km aproximadamente, estos dos ríos en una sola corriente terminan forman el Río Sabinas, que es la corriente principal que atraviesa la región.

El Río San Juan, que aguas arriba se forma en las faldas de la sierra Santa Rosa, recibiendo los escurrimientos de la misma sierra, corre en sentido oeste-este, uniéndosele en su recorrido algunos arroyos secundarios como La Lajita, La Ciénega y Juan Gil por el lado sur y El Santa Maria, El Palpito y El Jaralito, por el norte para después cambiar el curso en sentido sureste, y correr al sur del poblado de San Juan de Sabinas, para aguas abajo unirse a la corriente del Río Sabinas.

Otros arroyos secundarios de esta micro región con corrientes intermitentes, ya que presentan porciones que corren de forma subterránea y con afloramientos, con corriente relativamente continua en épocas de lluvia son: La Minillas que corre al sureste de San Juan de Sabinas y que se une al río del mismo nombre, además el arroyo Salinas, como aporte al mismo río y el arroyo Las Tres Lilas.

Por el lado norte de Sabinas se ubica el Río Aguililla, con aportes de arroyos secundarios, este río se une al Arroyo Blanco, que recibe los escurrimientos del parte aguas de la loma La Tinaja. Tanto el Río Aguililla como el Arroyo Blanco corren en sentido norte-sureste, con afloramientos intermitentes.



Al norte de la ciudad de Nueva Rosita, corriendo al sur por el costado, se encuentra el arroyo el Chico, que se une al Álamo aguas abajo. Este arroyo recibe aportes intermitentes de arroyos menores que escurren de los lomeríos, donde además forman cuerpos de aguas perennes en temporada de lluvia al norte de Rosita Vieja.

En esta Micro Región se presentan algunas áreas lagunares y bordos que reciben aporte de escurrimientos de arroyos intermitentes como es el caso del Bordo el Bacho, ubicado a un costado de la carretera 57 tramo Nueva Rosita-Allende.

IV.2.1.5.2.-Hidrología superficial.

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.

Por lo tanto en función de estas características, la hidrología de las aguas superficiales presenta de manera generalizada un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% en las partes bajas del valle rellenas por Aluvión, en el poniente el coeficiente de escurrimiento se incrementa 5 a 10% en las partes bajas y laderas de la sierra donde afloran los estratos de calizas y el Conglomerado Sabinas se encuentra con mayor grado de cementación en áreas localizadas en las cercanías de los Ríos Álamos y San Juan y al norte del poblado de Palaú, por ultimo en la parte sur el coeficiente de escurrimiento varia de 10 a 20%, por efecto de las suaves pendientes de los estratos de lutitas que afloran en toda la zona, tal y como se muestra en el plano **P-MR-02-04** localizado en el Anexo "C", casi toda el área de estudio de la Micro Región N° 2 esta constituida por estructuras de material no consolidado con altas posibilidades lo que permite una mayor permeabilidad, recarga y movimiento del agua subterránea; y por una unidad de material no consolidado con posibilidades medias, tal y como se describe en el plano **P-MR-02-03** 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, la Región presenta la siguiente clasificación de unidades:



a).-Unidad de material consolidado con posibilidades medias:

Esta unidad se encuentra ampliamente distribuida en la parte central y oriental del estado. 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.

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 2 y 10 m en la porción central y de 20 a 30 m al noreste de Sabinas. El agua que se extrae es salada y tolerable, se utiliza para fines pecuarios y domésticos. El agua subterránea fluye hacia el noreste.

b).-Unidad de material consolidado con posibilidades bajas:

Los materiales que componen la unidad, afloran en toda la zona y la constituye la secuencia de yeso, caliza-lutita, lutita-arenisca, limonita y arenisca, de las formaciones del Jurásico Superior al Cretácico Superior; además el conglomerado del Plioceno y 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 marga y por lo compacto y cementado de sus fragmentos.

Cabe aclarar que sobre las rocas volcánicas se encontraron obras con gastos de 30 a 40 l/seg, debido a que el agua se encuentra en la roca que subyace a éstas y que, por lo general, son lutita-arenisca y el conglomerado, descritos en las unidades de posibilidades medias. El agua es tolerable y su uso es pecuario y domestico.

c).-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, excepto los que se ubican en la porción sureste de la región Carbonífera

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.

Existen una gran cantidad de pozos y norias con niveles estáticos que varían entre los 10 y 20 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.

En la región se localizan los siguientes valles: Múzquiz, Sabinas, San José de Aura-Progreso, San Buenaventura, San Blas-Abasolo y en los ranchos Alamillos-Los Ajos y Zertuche-Guadalupe, los niveles estáticos mas someros y la mejor calidad de agua se encontró en Múzquiz;



Los mas profundos y con agua salada y tolerable en Sabinas y los Ranchos Alamillos-Los Ajos.

El flujo del agua subterránea en general es hacia el sureste con tendencia hacia la Presa Venustiano Carranza.

d).-Unidad de material no consolidado de posibilidades medias:

La unidad se sitúa en las laderas de las sierras de toda el área, potreros, valles, la parte central norte y en la parte sureste del estado. El material que lo constituye es el Conglomerado Sabinas del Terciario Superior; los 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 3 a 14 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 domesticas. El flujo subterráneo es con dirección general hacia el sureste.

En el área de basalto existen aproximadamente 10 pozos de agua identificados, de los cuales 3 se han caracterizado por tener aguas tolerables y dulces, a lo largo del Río Sabinas al sur de la ciudad, se ubican algunas norias.



e).-Unidad de material no consolidado de posibilidades bajas:

Se encuentra en superficies reducidas y aisladas en la porción oriental de la micro región norte del estado. Éstos, por lo general, forman lagunas someras en épocas de lluvia, y son La Gloria, la Peña, Los Indios, La leche, Larga, Las Tripas y en los alrededores de los ranchos San Antonio, El Garabato, Zertuche, Barrendos y Guadalupe.

Lo forman suelos lacustres, cuyos componentes principales son las arcillas y depósitos evaporíticos. Estos materiales se han considerado en esta unidad, debido a sus características de ser completamente impermeables.

La distribución de estas unidades en la Micro Región N° 2 es la siguiente:

Tipo de unidad	Área
Material consolidado de posibilidades medias.	En algunos puntos de la parte central y sur de la micro región, donde afloran las lutitas y los suelos presentes son del tipo Castañozem, Litosol y Redzina en áreas cercanas a las corrientes de agua.
Material consolidado de posibilidades bajas.	En la parte sur de la micro región en la plataforma de basalto dejada por los derrames de la Lava Esperanza y donde los suelos presentes son del tipo Vertisol, específicamente al sur de Agujita, Coahuila.
Material no consolidado con posibilidades altas	En las partes bajas del valle donde están presentes los depósitos de Aluvión y los suelos presentes son del tipo Xerosol, con una alta permeabilidad.
Material no consolidado con posibilidades medias	En la parte norte y central de la Micro Región, donde afloran los depósitos del Conglomerado Sabinas y se caracterizan por tener un suelo del tipo Redzina.
Material no consolidado con posibilidades bajas	En la parte sur de la micro región en las laderas de la plataforma de basalto dejada por los derrames de la Lava Esperanza y donde los suelos presentes son del tipo Vertisol, específicamente al sur de Agujita, Coahuila.



IV.2.1.5.3.-Hidrología subterránea.

a).-Acuífero:

De acuerdo a la distribución de las Regiones Administrativas, esta Micro Región se encuentra incluida en la VI del Río Bravo, y con respecto a sus acuíferos, se encuentra comprendida en el acuífero 512 Micro Región Carbonífera.

El Acuífero 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 km², que cubre al Valle del Río Sabinas y sierras que lo rodean.

b).-Superficie:

El Acuífero Región Carbonífera tiene una superficie del orden de 5,500 km² que cubre el área del Valle del Río Sabinas. La Zona Geohidrológica Región Carbonífera que esta formada por el acuífero en depósitos de relleno y acuíferos calizos de las Formaciones Cupido y Aurora de acuerdo con la siguiente poligonal:

Vértice	Longitud oeste			Latitud norte		
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos
1	102	6	0	28	21	14.4
2	102	15	25.2	28	29	49.2
3	102	16	19.2	28	34	44.4
4	102	12	43.2	28	35	56.4
5	101	37	48.0	28	21	28.8
6	101	13	37.2	28	21	28.8
7	101	12	25.2	28	13	8.4
8	100	58	8.4	28	0	50.4
9	100	42	32.4	27	49	44.4
10	100	32	42.0	27	50	24.0
11	100	16	4.8	27	44	31.2
12	100	49	58.8	27	9	46.8
13	101	0	43.2	27	10	1.2
14	101	3	28.8	27	17	49.2
15	101	17	6.0	27	17	38.4
16	101	30	25.2	27	28	40.8
17	101	28	48.0	27	35	45.6
18	101	55	19.2	27	48	0.0
19	102	4	15.6	27	59	45.6
20	102	6	0.0	28	21	14.4

www.cna.gob.mx



Esta poligonal cubre completamente toda la zona de estudio del proyecto de exploración y extracción de carbón mineral en la Micro Región N° 2 pues abarca 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.

Mientras que los límites topográficos de la Zona Geohidrológica Región Carbonífera son al norte la Serranía El Burro y Lomerío Peyotes; al oriente en límite estatal con Nuevo León; al sur las Sierras Hermanas y Pájaros Azules; y al poniente la Sierra Santa Rosa.

c).-Estructura:

El Acuífero Región Carbonífera se define por los depósitos que rellenan el Valle del Río Sabinas y Río Salado Nadadores, que están compuestos por los Aluviones del Cuaternario y Conglomerado Sabinas del Terciario.

La parte superior de las rocas sedimentarias de edad Cretácico Superior compuestas por lutitas, limolitas, areniscas y calizas arcillosas (Formaciones Escondido, Olmos, San Miguel, Upson, Austin, Eagle Ford y Grupo Washita), por su condición de fracturamiento, forman parte del Acuífero Micro Región Carbonífera 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 del acuífero 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 del acuífero 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 que circundan al valle, otra frontera del acuífero, la constituye el Río Sabinas, el cual drena del propio acuífero.

Las rocas calizas fracturadas de las formaciones Aurora y Cupido constituyen otros acuíferos en la zona, que son explotados por medio de la galería filtrante El Socavón y alrededor de 11 pozos perforados en el flanco sureste de la Sierra Santa Rosa, entre los cuales se tiene el pozo Aparicio, pozos Cedral y pozos Aura. Estos aprovechamientos abastecen de agua potable a las principales poblaciones de la zona.

Los acuíferos calizos están separados por las lutitas y calizas arcillosas de la Formación La Peña, son de tipo libre en las Sierras Santa Rosa, Obayos-Hermanas y Pájaros Azules, en donde afloran las formaciones que los constituyen, y son confinados en el subsuelo del valle.

La cima del acuífero calizo de la Formación Aurora se encuentra en las lutitas de la Formación Kiamichi de baja permeabilidad y el basamento hidrogeológico del acuífero calizo de la Formación Cupido posiblemente se encuentra en la cima de la Formación La Virgen compuesta por yesos que presentan intercalaciones de calizas arcillosas, lutitas y limolitas.

De acuerdo con las características litológicas de las formaciones que conforman el Acuífero Región Carbonífera y comportamiento de los abatimientos durante las pruebas de bombeo realizadas por Agrogeología (1977); el acuífero se considera de tipo libre.

d).-Hidrodinámica subterránea:

La recarga de los acuíferos calizos se origina por la infiltración de la lluvia en las Sierras Santa Rosa, Obayos-Hermanas y Pájaros Azules. Su descarga natural se desconoce, pero es probable que se relacionen 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.



Las fronteras de los acuíferos calizos con sus similares de la Zona Monclova, se establecen en la traza del eje de los Anticlinales Santa Rosa, Obayos-Hermanas y Pájaros Azules.

El acuífero en depósitos del valle (Acuífero Región Carbonífera) en conjunto con los acuíferos calizos, conforman la Zona Geohidrológica Región Carbonífera, cuyos límites hidrogeológicos son los siguientes:

Al sur y oriente 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 sureste el límite estatal con el Estado de Nuevo León.

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 161.201 Mm3/año 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 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) y que en este caso la constituye la descarga al Río Sabinas conformando el caudal base de este río, el cual es aprovechado por medio de obras hidráulicas construidas sobre su cauce, especialmente a través de la presa de almacenamiento Venustiano Carranza es del orden de 144.662 Mm3/año.



Si el volumen anual de extracción o volumen concesionado de agua subterránea de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002 es de 32'522,066 m³/año.

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:

Concepto	m ³ /año
Recarga total media anual	161,201,000
Descarga natural comprometida	-144,662,000
Aguas subterráneas concesionadas	-32,522,066
Déficit en disponibilidad de aguas subterráneas	-15,983,066

La cifra indica un déficit en la disponibilidad de aguas subterráneas por lo que no existe volumen disponible para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada Acuífero Región Carbonífera, en el Estado de Coahuila.

e).-Calidad del agua subterránea:

Con respecto a la calidad del agua subterránea para uso potable, el diagnóstico se fundamentó en las concentraciones de cloruros, nitratos, sulfatos y sólidos totales disueltos, cuyas concentraciones por acuífero se resumen en la tabla siguiente.

Parámetros químicos para diagnosticar la calidad del agua subterránea para uso potable en la Zona Geohidrológica "Región Carbonífera", Coahuila.

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 buena calidad natural para uso potable. No así del acuífero del valle en las rocas arcillosas fracturadas del Cretácico Superior, en donde las concentraciones de sulfatos y STD, generalmente rebasan los límites permisibles (CNA 2002).

Por otro lado, la alteración de las condiciones de la calidad del agua puede darse por las posibles fuentes potenciales de contaminación de las aguas subterráneas, en la que se puede citar la contaminación difusa provocada por las actividades agrícolas en la región y las relacionadas con las descargas industriales en lagunas de oxidación.

En plano **P-MR-02-03** con la descripción de la hidrología subterránea de la Micro Región N° 2 se localiza en el Anexo "C"



IV.2.2.-Aspectos bióticos:

Considerando que la Región Carbonífera para efecto de la elaboración de los Manifiestos de Impacto Ambiental se dividió en 4 micro regiones colindantes entre sí, el estudio y análisis de la flora y fauna se realizó siguiendo una estructura integral y holística, considerando estas regiones como una sola, algunas de las razones para desarrollar el estudio de esta forma, son:

-Comparten características geográficas comunes, como: clima, temporada de lluvias, patrón de vientos, patrón general de suelos, geología.

-Se localizan dentro de una misma cuenca hidrológica, y desde el punto de vista hídrico son varias las corrientes de agua cuyo cauce, aportes de agua y áreas de influencia se extienden a más de dos regiones.

-Presentan similitud de vegetación, en cuyo caso la diferencia puede observarse en la disminución de la diversidad y abundancia de las especies en aquellas zonas bajo un mayor rigor de impacto por las actividades de minería y otras actividades de origen antropogénico, o por el aumento o disminución de la humedad en micro hábitats específicos.

-La gran movilidad de la fauna, sobre todo en las especies de mamíferos de mayor tamaño y de algunas aves, los cuales tienen radios de movilidad mayores por las actividades de búsqueda de alimento como es el caso de aves de rapiña, coyotes y venados.

-El área de impacto por la generación de partículas suspendidas totales principalmente en los tajos al remover grandes volúmenes de suelo, sus partículas pueden llegar a grandes extensiones.

-El área de impacto por la generación de gases y polvos por efecto de: la operación de la maquinaria pesada durante las actividades de extracción de carbón mineral, el transporte de carbón mineral.

-El impacto socioeconómico de esta actividad ya que para los involucrados en la producción de carbón, todos ven a la Región Carbonífera como una sola área de trabajo; vivir en una comunidad ubicada en una micro región, no los excluye de realizar sus actividades en otras micro regiones, lo que genera una extensión de la influencia tanto por la circulación diaria por los caminos de terracería para llegar a su trabajo, como el moverse entre las mismas áreas de trabajo o a otras poblaciones que pueden o no estar dentro de la micro región para buscar materiales, herramientas o cualquier otro insumo o servicio.



IV.2.2.1.-Flora terrestre y/o acuática.

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 en el Estado de Coahuila está integrada por floras de dos reinos: El Reino Holártico con la Región Mesoamérica de Montaña y la Provincia de la Sierra Madre Oriental y el Reino Neotropical con la Región Xerofítica Mexicana y las Provincias denominadas: Altiplanicie y Planicie Costera del Noreste.

El Reino Holártico incluye las zonas montañosas presentes en el territorio mexicano, el cual contiene elementos florísticos originados en Norteamérica, por su parte en la Región Mesoamérica de Montaña se mezclan floras de los reinos Holártico y Neotropical. En la Sierra Madre Oriental se presentan rocas calizas y los bosques de encino y pino predominan, además de otras comunidades como el Matorral Submontano, tales comunidades contienen especies propias de climas templado semiseco y subhúmedo.

El Reino Neotropical incluye la mayor parte del territorio mexicano del país al sumarse en él las porciones de clima caliente, seco y semiseco.

La Región Xerofítica mexicana incluye grandes extensiones del norte y centro del territorio mexicano por su clima árido y semiárido abarca aproximadamente la mitad de la superficie del país.

La provincia de la altiplanicie corresponde esencialmente a la región fisiográfica del mismo nombre, que en México se extiende en la porción ubicada dentro de las sierras Madre Oriental y Sierra Madre Occidental, la altitud en esta provincia varía en general de los 1,000 a los 2,000, por lo que es más notoria la influencia de bajas temperaturas, el número de plantas endémicas es considerable, la vegetación es esencialmente matorral xerófilo.

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 extremoso, tiene influencia subtropical y es más húmeda que la provincia anterior.

La zona biogeográfica del Desierto Chihuahuense ocupa extensiones importantes del Estado de Coahuila, comprende comunidades vegetales que se presentan en los hábitats más xéricos.

El tipo de vegetación de Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Desértico Rosetófilo, así como los Matorrales Gipsófilo y Halófilo son las comunidades vegetales mas abundantes.



Dentro de estas comunidades se presentan áreas dominadas por gramíneas, tales comunidades son llamadas Zacatales, la vegetación Riparia, Acuática y Subacuática se restringe a los escasos cuerpos de agua presentes en el área, especialmente en el noreste del Estado, el Matorral Tamaulipeco se distribuye en la Planicie Costera del Golfo, área que pertenece a la provincia Biótica Tamaulipeca.

En el Estado de Coahuila se presentan variaciones fisiográficas climáticas y edáficas, aspectos que han dado lugar a una rica diversidad florística y de tipos de vegetación. Como base el criterio de Villarreal y Valdés (1992-93) y considerando las adecuaciones para la propuesta de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila (presentada por Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y el Instituto Coahuilense de Ecología en 2001) para las provincias ecológicas correspondientes al área del proyecto se determinaron los principales tipos de vegetación de las provincias ecológicas que abarca el área del proyecto.

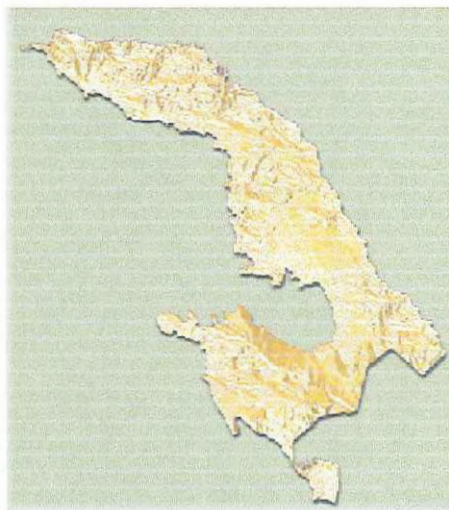


Provincias Ecológicas

Tomado de: http://servidor.seplade-coahuila.gob.mx/ohs_images/seplade/ice3/recnat/Planeacion/SIOET/Maps%20Bigs/provincias_ecologicas.jpg-2003



a).-Provincia Ecológica Llanuras de Coahuila y Nuevo León:



Tomado de: http://servidor.seplade-coahuila.gob.mx/ohs_images/seplade/ice3/recreat/Planeacion/SIOET/Maps%20Bigs/provincias_ecologicas.jpg-2003

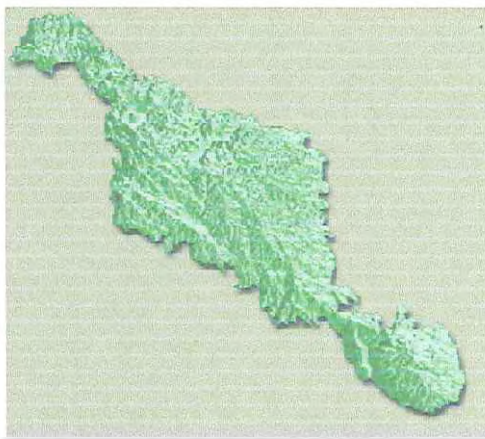
Los tipos de vegetación dominantes en esta región son matorrales, y ocupan aproximadamente el ochenta por ciento de su área. Desde la presa la Amistad hacia el sur, hay matorral espinoso tamaulipeco sobre todo en las llanuras, asociado con lomeríos ocasionalmente interrumpido por áreas de Zacatal inducido 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. Entre Piedras Negras y Acuña sobre lomeríos hay este mismo tipo de vegetación, en terrenos erosionados y mostrando evidencias claras de perturbación, en estos lomeríos se presentan los elementos propios del matorral micrófilo.

Al Oeste de la presa La Amistad, se encuentran los matorrales desérticos micrófilos, en las bajadas presentándose como matorral subinerme y en lomeríos con fisonomía de matorral inerme. Estos matorrales se presentan también en la parte suroccidental de la provincia en los alrededores de Minas de Barroterán y la presa Venustiano Carranza.



En los alrededores de Nueva Rosita y de Sabinas se localizan importantes extensiones de zacatales naturales en suelos profundos. Existen pequeñas áreas de mezquital, de vegetación halófila y en terrenos colindantes con la Serranía del Burro de matorrales.

b).-Provincia Ecológica Serranía del Burro:



Tomado de: http://servidor.seplade-coahuila.gob.mx/ohs_images/seplade/ice3/recnat/Planeacion/SIOET/Maps%20Bigs/provincias_ecologicas.jpg-2003

Los tipos de vegetación de esta subprovincia son, típicos de las Zonas áridas de México. En los lomeríos que franquean a las sierras del Carmen, del Burro y La Babia, se presenta el matorral desértico rosetófilo, que se extiende por el norte mas allá de los límites con los Estados Unidos de América y por el sur se presenta en el lomerío de Peyotes, límite austral de esta región. Destacan entre sus componentes la lechuguilla (*Agave lechuguilla*), sotol (*Dasyllirion cedrosanum*) y yucas de poca altura (*Yucca spp.*). En estos lomeríos, al sureste de la Sierra del Burro hay matorral submontano que incluso asciende un poco las faldas orientales de esta. Los componentes más característicos de estos matorrales son: cenizo (*Leucophyllum frutescens*), tenaza (*Pithecelobium sp.*), y tullidora (*Karwinskia humboldtiana*).

Otra comunidad de gran importancia en la región es el chaparral, que se desarrolla en las Sierras del Burro, del Carmen y la Babia por debajo de los Bosques de Encino; y en los lomeríos que se ubican inmediatamente al norte de estas sierras como ya se ha dicho se compone principalmente por especies de tipo arbustivo. Cabe mencionar, que en esta región se desarrolla el pino piñonero (*Pinus cembroides*) dentro de esta comunidad.

En los valles intermontanos de estas sierras, hay grandes extensiones de zacatal natural inmediatamente bajo los chaparrales referente a la altitud en algunas áreas estos pastizales tienen gran cantidad de huizaches lo que da un aspecto particular a este tipo de vegetación.

c).-Provincia Ecológica Sierras y Llanuras Coahuilenses:



Tomado de: http://servidor.seplade-coahuila.gob.mx/ohs_images/seplade/ice3/recreat/Planeacion/SIOET/Maps%20Bigs/provincias_ecologicas.jpg-2003

Prácticamente toda la gama de tipos de vegetación propios del norte mexicano se encuentran formando el paisaje de esta provincia. Cada una de estas comunidades se distribuye en estrecha asociación a la topografía y morfología de los terrenos, el matorral Desértico Micrófilo y el Matorral Desértico Rosetófilo cubren amplias áreas llanas de bolsón y se alternan con algunos matorrales del mismo tipo con fisonomía de inermes, o bien con Zacatales. No faltan en las partes más bajas de los bolsones o llanuras salinas e inundables las comunidades de vegetación halófila y pastizal halófilo como las que se observan en los llanos aledaños a San Buenaventura y Nadadores entre otros. En las bajadas de las sierras, el matorral subinermes se ve poco a poco sustituido conforme se asciende y los suelos son cada vez más someros con matorral rosetófilo, que cubre muchas laderas y aun sierras completas.



Pero las cadenas montañosas que constituyen a la Sierra Madre en esta subprovincia, sostienen en proporciones importantes otros tipos de vegetación: el matorral submontano, y los bosques de pino de ellos los dos primeros cubren áreas de importancia como las que se encuentran en las sierras de la Madera, Menchaca, el Fuste y sierra de Cristo, así como en las de Santa Rosa, Muzquiz, la de Obayos y la de Candela.

El matorral submontano compuesto por arbustos principalmente inermes, constituye una comunidad de transición entre los matorrales desérticos y los bosques de las partes altas de las sierras. En su estrato superior dominan arbustos como el guajillo (*Acacia berlandieri*), el brasil o gatuño (*Zanthoxylum fagara*) y algunas otras como yuca (*Yucca thompsoniana*). En algunas de las áreas que cubre son importantes por su dominancia, el fresno (*Fraxinus greggii*) o el táscale (*Juniperus sp.*).

En sus estratos medio e inferior se observan el gatuño junto con el cenizo (*Leucophyllum frutescens*), y el chaparro prieto (*Acacia rigidula*) así como otras acacias y agaves. En algunas de las sierras como en la de Muzquiz se encuentran en los estratos inferiores del matorral, además del cenizo y la tullidora (*Karwinskia humboldtiana*), yuca, nopales, sotol y lechuguilla, elementos de matorrales erosionados.

El área de estudio se encuentra localizada en su mayoría dentro de la Provincia Ecológica de las Serranías y Llanuras de Coahuila y Nuevo León, una pequeña fracción al norte del área forma parte de la Provincia Ecológica de las Serranías del Burro y otra pequeña área corresponde a la Provincia Ecológica de las Sierras y Llanuras Coahuilenses. Esta es la razón por la que la riqueza de tipos de vegetación es grande.

d).-Principales tipos de vegetación en el área del proyecto.

Como resultado del muestreo de campo en el área de estudio, se definieron un total de 6 tipos de vegetación natural, los cuales son Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Desértico Rosetófilo, Matorral Submontano, Mezquital, Pastizal y Vegetación Riparia, la metodología de los trabajos de campo y los atributos calculados para cada asociación vegetal y cada uno de los sitios de muestreo se encuentran en el documento "Análisis de Flora" localizado en el Anexo "B".

Los principales tipos de vegetación que se encuentran presentes en esta área, se describen a continuación.



Matorral Desértico Micrófilo (Rzedowski, 1966).

Dentro de este tipo de vegetación se encuentran las comunidades vegetales de Matorral Subinerme, Matorral Espinoso y Vegetación de Arroyos Intermitentes. Se distingue por la predominancia de elementos arbustivos de hoja o foliolo pequeño. Se encuentra en los terrenos planos y en las partes inferiores y laderas de los cerros, donde los suelos son de origen aluvial, sobre depósitos profundos acumulados en los fondos de valles o depresiones, o bien sobre depósitos más someros y algo pedregosos de las porciones inferiores de los abanicos aluviales en la base de los cerros, suele haber un horizonte de naturaleza ferruginosa o de carbonato de calcio. El Matorral esta dominado por arbustos de 0.30-1.5 m de altura, así como individuos arbóreos mayores a 1.5 m de alto. Se localiza sobre los fondos de los valles que bordean la sierras, o bien en las partes bajas de abanicos aluviales.

En el área de estudio la gobernadora (*Larrea tridentata*), el cenizo (*Leucophillum frutescens*), y el hojaseñ (*Flourensia cernua*) constituyen los componentes más abundantes, estas especies se asocian con la mariola (*Parthenium incanum*), escalerilla (*Viguiera stenoloba*) y cilindrillo (*Lycium berlandieri*). En algunos sitios en el mismo estrato se presenta el nopal rastrero (*Opuntia rastrera*), corona de cristo (*Koeberlinia spinosa*) y coyonoxtle (*Opuntia imbricata*). En el estrato arbóreo se presenta generalmente el mezquite (*Prosopis glandulosa*), siendo esta la especie más conspicua, sin embargo, es poco abundante, (F-V-01 Anexo fotográfico "Vegetación").

Este tipo de vegetación cubre un 67.04 % de la superficie total del polígono del área de estudio, equivalente a una superficie de 357,477.59 has.

Matorral Desertico Rosetófilo (Rzedowski, 1965)

Corresponde en su mayor parte con el tipo de vegetación llamado Magueyales, Lechuguillales, Guapillales (crasirosulifolios espinosos), su nombre deriva del hecho de que su fisonomía se debe a especies arbustivas o subarbustivas de hojas alargadas y angostas, agrupadas a manera de rozeta.



Se encuentra en las laderas de los cerros calizos y margosos en altitudes de 1,500 a 2,500 m y desciende hasta las partes superiores de los abanicos aluviales, en la base de los mismos cerros. Cuando se localiza en sitios de poca inclinación, se debe a que el suelo contiene abundante grava y fragmentos de roca caliza.

Las especies dominantes de esta comunidad son arbustos bajos, espinosos y perennifolios, las cuales forman un estrato arbustivo o subarbustivo, con una altura de 30 a 60 cm de alto.

La especie con mayor cobertura es la lechuguilla (*Agave lechuguilla*), así como la guapilla china (*Hechtia texensis*), maguey cenizo (*Agave scabra*), espadín (*Agave striata*) y sotol (*Dasyllirion cedrosanum*), asociadas frecuentemente con escalenilla (*Viguiera stenoloba*), guayule (*Parthenium argentatum*), candelilla (*Euphorbia antispythitica*) y gatuño (*Mimosa zygophylla*), además de otras especies de tipo arbustivo, *Eysenhardtia texana*, del estrato herbáceo se puede mencionar a especies como *Bouteloua trifida* y *Lesquerella argyrea*, se presenta este tipo de vegetación principalmente en laderas de sierras, así como las cactáceas, como el nopal cegador (*Opuntia microdasys*), biznaga colorada (*Ferocactus pilosus*), pitaya (*Echinocereus conglomeratus*), *Echinocereus pectinatus* y *Thelocactus bicolor*.

Una variante de este matorral se presenta en áreas con climas templado semiseco y templado subhúmedo, en las exposiciones de mayor radiación solar.

Este tipo de vegetación cubre un 0.26 % de la superficie total del polígono del área de estudio, equivalente a una superficie de 1,409.93 has.

Matorral Submontano

Este tipo de vegetación cubre un 5.79 % de la superficie total del polígono del área de estudio, equivalente a una superficie de 30,864.37 has. Este tipo de vegetación se encuentra principalmente en la sierra de Santa Rosa, en el Municipio de Melchor Múzquiz, y se caracteriza por especies de tipo arbustivo y arbóreo, dentro de los cuales se encontraron *Aloysia gratissima*, *Celtis pallida* y *Condalia spathulata*, *Amiris madrensis*, *Heretia anacua*, y *Zanthoxylum fagara*.



000998

Dentro de este tipo de vegetación, la principal asociación de comunidades vegetales es la de Matorral Submontano con Bosque de Quercus.

Mezquital

Es un tipo de vegetación localizado en hondonadas, áreas con suelos profundos y disponibilidad de humedad y se encuentra mezclado con otros tipos de vegetación, en especial con el Matorral Espinoso.

En condiciones de suelo profundos y humedad disponible, los árboles poseen fustes bien definidos y se presentan formas arbóreas de más de seis metros de altura, entre los que destacan por su abundancia y cobertura el mezquite (*Prosopis glandulosa*), además del huizache (*Acacia farnesiana*) y el palo verde (*Cercidium macrum*), formando en ocasiones asociaciones denominadas mezquital-huizachal. los cuales se distribuyen en los cauces de los arroyos y en depresiones, así como en terrenos planos del área de estudio (F-V-02 Anexo fotográfico "Vegetación"). Se asocia siempre con niveles freáticos altos y suelos profundos de origen aluvial.

La fisonomía de la vegetación está determinada por el estrato superior que incluye especies arbóreas de tres a seis metros de altura, cuyo elemento dominante es el mezquite (*Prosopis glandulosa*), que ocupa áreas planas de suelos profundos y puede estar conformando el estrato arbóreo y el arbustivo, el estrato herbáceo es variable en su composición, pero el mezquital se encontró asociado al pastizal natural, lo cual indica la presencia de especies de gramíneas como *Bouteloua ramosa*, *Panicum hallii*, *Sporobolus cryptandrus*, *Sporobolus tiroides*, en ocasiones es posible reconocer un estrato arbustivo de nopal (*Opuntia lindheimeri*), tullidora (*Karwinskia humboldtiana*) y el tasajillo (*Opuntia leptocaulis*), (F-V-03 Anexo fotográfico "Vegetación").

Este tipo de vegetación cubre un 0.73 % de la superficie total del polígono del área de estudio, equivalente a una superficie de 3,898.96 has.



Pastizal

En los alrededores de Nueva Rosita y de Sabinas se localizan importantes extensiones de pastizales naturales en suelos profundos, las gramíneas más importantes son *Aristida purpurea*, *Bouteloua trifida*, *Erioneuron pilosum* y *Tridens texanus*. Las especies anuales son un componente que incrementa la diversidad florística de los pastizales, tanto naturales como inducidos. Los zacates más abundantes en esta comunidad son: el zacatón piramidal (*Sporobolus pyramidatus*), *Aristida adscensionis* y el zacate panizo (*Panicum hallii*). En el resto de la Provincia Ecológica, los pastizales naturales son escasos y se presentan de manera irregular. En el noreste el zacate buffel (*Pennisetum ciliare*) y zacate klein (*Panicum antidotale*) han modificado las comunidades vegetales, formando las llamadas "Pastas", para incrementar la cantidad de forraje y utilizarlas en el pastoreo del ganado bovino y por algunas especies de la fauna silvestre propia de esta región.

En los pastizales se observa la presencia de árboles como el mezquite (*Prosopis glandulosa*), en el estrato arbustivo se tiene el nopal forrajero (*Opuntia lindheimeri*), el largoncillo (*Acacia constricta*) y *Ziziphus obtusifolia*, se presentan algunos casos en los cuales el mezquite (*Prosopis glandulosa*) es el dominante y una carpeta abundante de la gramínea navajita azul (*Bouteloua trifida*). Los arbustos crecen bastante esparcidos como el nopal (*Opuntia lindheimeri*), guayacán (*Guaiaacum angustifolium*), palo verde (*Cercidium macrum*), chaparro prieto (*Acacia rigidula*) y tullidora (*Karwinskia humboldtiana*), además de algunas gramíneas anuales y perennes, como: *Aristida adscensionis*, *Bouteloua radicata*, *Chloris pluriflora*, *Chloris cucullata*, *Setaria leucopila* y *Tridens muticus*. (F-V-04 Anexo fotográfico "Vegetación").

Este tipo de vegetación cubre un 16.54 % de la superficie total del polígono del área de estudio, equivalente a una superficie de 88,175.44 has. Este tipo de vegetación, abarca dos comunidades específicas, que son el Pastizal Natural y el Pastizal Inducido, dentro de los cuales se tienen las siguientes asociaciones de comunidades vegetales: Pastizal natural Huizachal, Pastizal Natural con Matorral Subinerme, Pastizal Natural con Matorral Espinoso, Pastizal Inducido con Matorral Subinerme y Pastizal Natural con Matorral Espinoso.



Vegetación Riparia, acuática y subacuática

Es una comunidad arbórea localizada en los márgenes de los ríos y arroyos, en condiciones de humedad alta o con corrientes de agua permanente, presentan los tres estratos principales que son arbóreo, arbustivo y herbáceo. Son frecuentes árboles como el sabino (*Taxodium mucronatum*), sauce (*Salix nigra*), huizache (*Acacia farnesiana*), *Acacia greggii*, *Celtis pallida*, *Zanthoxillum fagara*, *Salvia ballotiflora*, encino (*Quercus fusiformis*), fresno (*Fraxinus berlandieriana*), *Platanus glabrata* y de especies como la jarilla (*Baccharis glutinosa*) y *Morus celtidifolia*. El estrato herbáceo es diverso y está integrado por los géneros *Carex*, *Cyperus* y *Scirpus*. (F-V-05, F-V-06 Anexo fotográfico "Vegetación"). Este tipo de vegetación esta presente en las áreas correspondientes a los Ríos San Juan, Álamos y Sabinas; los cuales por sus características poseen un gran valor ecológico para la región

Este tipo de vegetación cubre un 0.82 % de la superficie total del polígono del área de estudio, equivalente a una superficie de 4,386.31 has.

Matorral Subinerme

Como vegetación asociada dentro del área de estudio, es una comunidad caracterizada por la codominancia de especies arbustivas (a veces subarbóreas) espinosas especialmente el chaparro prieto (*Acacia rigidula*) con arbustos inermes tales como el cenizo (*Leucophyllum frutescens*), y orégano (*Lippia graveolens*) los que forman un Matorral denso de dos a tres metros de altura. El Matorral Subinerme fisiográficamente se distribuye sobre ligeras ondulaciones y lomeríos.

En algunas áreas es común la dominancia de cenizo (*Leucophyllum frutescens*), el cual le proporciona una tonalidad gris a la comunidad (F-V-07 Anexo fotográfico "Vegetación") y de chaparro prieto (*Acacia rigidula*). En otros sitios se mezclan ambos arbustos con la vara dulce (*Eysenhardtia texana*) y orégano (*Lippia graveolens*), además de sangre de drago (*Jatropha dioica*), tullidora (*Karwinskia humboldtiana*) y el guayacán (*Guaiaecum angustifolium*), en algunas ocasiones se presentan infiltraciones de lechuguilla (*Agave lechuguilla*), la cual es poco abundante, (F-V-08 Anexo fotográfico "Vegetación").



Este Matorral se distribuye ampliamente en el área y pueden distinguirse algunas variantes:

Una de ellas, que pudiera llamarse "más árida", es la caracterizada por una estratificación más marcada, siendo además, bastante heterogénea, la vegetación es más abierta y se tiene un aumento en valor de importancia de especies, aunque no exclusivas de esta comunidad, sí propias de lugares con aridez acentuada, (F-V-09 Anexo fotográfico "Vegetación").

Las asociaciones formadas son muy variables y se encuentran bastante mezcladas, de manera que la vegetación cambia a unos cuantos metros, pasando de asociaciones en las que los arbustos de espinas laterales son comunes, tales como retama (*Cercidium macrum*), granjeno (*Celtis pallida*) y varias especies de Acacia, además de especies con espinas terminales de los géneros *Condalia*, *Castela*, *Ziziphus* y *Lycium*. Tales especies integran una asociación vegetal baja con alturas de 1.5 a 3 metros.

En la variante "más húmeda", el Matorral es más alto y se presentan sobre laderas bajas de las montañas, en sitios donde el aumento de altitud propicia un Matorral más denso y exuberante.

En algunas asociaciones de esta comunidad se presenta la tenaza (*Pithecellobium pallens*), *Colubrina texensis* y chapote (*Diospyros texana*) con alturas de hasta 3.5 metros, asimismo, sobresalen individuos poco abundantes de palmito china (*Yucca rigida*).

Matorral Espinoso

Como vegetación asociada dentro del área de estudio, es caracteriza por la dominancia de arbustos espinosos, las especies pueden ser altas o medianas con alturas de uno a tres metros. Este tipo de vegetación es una compleja transición entre los Matorrales Xerófilos. Representa la vegetación característica de la Provincia Ecológica de las Serranías y Llanuras de Coahuila y Nuevo León, se caracteriza por ser un matorral abierto, donde los arbustos se encuentran espaciados, aunque a veces cubren hasta el 80% de la superficie. Se distribuye en terrenos planos poco inclinados, así como en suelos profundos.



Las especies arbustivas que destacan por su cobertura son el chaparro prieto (*Acacia rigidula*), mezquite (*Prosopis glandulosa*), chaparro amargoso (*Castela erecta*), clepe (*Ziziphus obtusifolia*), además de otros arbustos espinosos como el tasajillo (*Opuntia leptocaulis*), nopal forrajero (*O. lindheimeri*), palo verde (*Cercidium macrum*), *Lycium berlandieri*, y granjeno (*Celtis pallida*), (F-V-10 Anexo fotográfico "Vegetación").

Las cactáceas más abundantes en este Matorral son el pitayero (*Echinocereus stramineus*), *Mammillaria heyderi*, *Homalocephala texensis* y *Ferocactus setispinus*, (F-V-11 Anexo fotográfico "Vegetación").

En el estrato herbáceo son frecuentes las gramíneas *Aristida purpurea*, *Tridens muticus*, *Bouteloua trifida*, *Sporobolus cryptandrus*, *Hilaria belangeri* y *Trichloris pluriflora*, (F-V-12 Anexo fotográfico "Vegetación").

En áreas con suelos profundos se presentan individuos aislados de mezquite (*Prosopis glandulosa*) de hasta cuatro metros de altura, sobresaliendo en la fisonomía de la comunidad.

La presencia de la palma pita (*Yucca treculeana*) es poco frecuente, la cual sobresale de la altura promedio de las especies dominantes de esta comunidad.

Algunas especies no espinosas presentes en el Matorral son el chile de pájaro (*Citharexylon brachyanthum*), panalero (*Schaefferia cuneifolia*), sangre de drago (*Jatropha dioica*) y guayacán (*Guaiacum angustifolium*), sin embargo, los arbustos espinosos dominan en cobertura sobre los inermes (F-V-13 Anexo fotográfico "Vegetación")

e).-Especies con categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001

Durante los trabajos de campo efectuados no se observaron especies vegetales con alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001; aunque es importante mencionar que en la región si existen individuos (principalmente de la familia *Cactaceae* como *Ferocactus*, *Lophophora*, *Ariocarpus*), incluidos en la mencionada norma. Al realizar estudios más específicos para regularizar las autorizaciones (como los Estudios Técnicos Justificativos para el

No mención
en el caso de
información
Riparia.



000993

Cambio de Utilización de Terrenos Forestales), necesariamente tendrán que aparecer algunos de ellos, debiéndose proponer acciones de rescate y reubicación de los mismos a sitios ecológicamente similares.

IV.2.2.2.-Fauna terrestre y/o acuática.

Desde el punto de vista faunístico, el área de estudio se localiza dentro de la parte del Estado que corresponde a la Provincia Biótica Tamaulipeca (Goldman and Moore, 1945), de acuerdo con la Propuesta de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila (presentada por Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y el Instituto Coahuilense de Ecología en 2001) el área se ubica, dentro de la Provincia Ecológica de las Serranías y Llanuras de Coahuila y Nuevo León, sus contornos se localizan en parte de la Provincia Ecológica de las Serranías del Burro y de la Provincia Ecológica de las Sierras y Llanuras Coahuilenses. Es por esta razón que en la región donde se ubica el proyecto, se puede encontrar una gran riqueza faunística.

A continuación se describen las comunidades faunísticas para la provincia ecológica que ocupa el área del proyecto y de manera adicional las Provincias Ecológicas de su contorno. La descripción de estas provincias se hace tomando el criterio de la actual Propuesta de Ordenamiento Ecológico de Estado de Coahuila (UAAAN-ICE-2001)

a).-Provincia Ecológica Serranías y Llanuras de Coahuila y Nuevo León.

Es considerada una de las provincias con mayor grado de biodiversidad de la entidad y en ella están bien representados todos los grupos de vertebrados como son Mamíferos, Aves, Peces, anfibios y Reptiles; las especies de mas amplia distribución de acuerdo a Baker, 1956, son: venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*) (F-F-01 Anexo fotográfico"Fauna"), ratón de bolsa hispido (*Chaetodipus hispidus hispidus*), ratón enano norteño (*Baiomys tailorii*), ratón chapulín del norte (*Onychomys leucogaster*), ratón de patas blancas (*Peromyscus leucopus texanus*), ratón de los cultivos (*Reithrodontomys fulvecens intermedius*) y conejo de bosque (*Sylvilagus floridanus chapmani*). Asociados a la vegetación riparia se encuentran el murciélago (*Nycticeus humeralis humeralis*), pipistrello del este (*Pipistrellus subflavus clarus*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), ardilla (*Sciurus niger limitis*) y castor (*Castor canadensis*).

Debido a su proximidad con la ruta migratoria del este, la región posee una gran riqueza de especies de aves entre las que destacan las migratorias acuáticas y terrestres. Las especies residentes que la



(*Petrochelidon fulva*), perлита Azul gris (*Polioptila caerulea*), vireo de reyezuelo (*Vireo huttoni*), gorrión de garganta negra (*Amphispiza bilineata*), pato copetón (*Baeolophus bicolor*), saltapared de Carolina (*Thyrotorus ludovicianus*), tangara roja (*Piranga rubra*);

A estas especies se agregan el Guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*), Paloma de alas blancas, (*Zenaida asiatica*) (F-F-02 Anexo fotográfico "Fauna"), la paloma huilota (*Zenaida Macroura*), y el Correcanimos (*Geococcyx californianus*).

Por las características propias de esta provincia, la presencia de especies de reptiles es evidente. Contreras A, 1989, cita como los reptiles característicos de esta Región Ecológica a la tortuga de tierra (*Gopherus berlandieri*) (F-F-03 Anexo fotográfico "Fauna"), jicotea de Río Bravo (*Pseudemys gorzugi*), iguana de collar (*Crotaphytus reticulatus*), lagartija espinosa de collar (*Sceloporus serrifer cyanogenis*), lagartija de los árboles (*Sceloporus olivaceus*), lagartija de vientre azul (*Sceloporus parvus parvus*), salamandresa de cola roja (*Eumeces tetragrammus brevilineatus*), *Tantilla gracilis* y *Crotalus viridis*. Es evidente también la presencia de especies como la vibora de cascabel (*Crotalus atrox*), y el camaleón o lagartija cornuda (*Phrynosoma cornutum*). Del grupo de los anfibios, las especies mas conspicuas son el sapo (*Eleutherodactylus marnocki*), rana de coro manchado (*Pseudacris clarkii*), sapo verde (*Bufo debilis debilis*) y sapo gigante (*Bufo marinus*)

b).-Provincia Ecológica de las Serranías del Burro

En esta Provincia Ecológica entre los grupos faunísticos de mayor importancia, esta el de las aves, de este grupo se puede mencionar como las mas conspicuas de las especies residentes al gavilan rastrero (*Accipiter cooperi*), el aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*), la tortolita (*Columbina inca*), el correcaminos (*Geococcyx californianus*), *Otus asio*, *Otus kennicotti*, el buho cornudo (*Bubo virginianus*), *Picoides scalaris*, *Colaptes auratus*, *Sayornis saya*, la chara pecho gris (*Aphelocoma ultramarina*), el cuervo común (*Corvus corax*) (F-F-04 Anexo fotográfico "Fauna"), *Baeolophus bicolor*, *Auriparus flaviceps*, *Psaltiriparus minimus*, *Thryomanes bewickii*, *Polioptila caerulea*, *Polioptila melanura*, el ceniztonle (*Mimus polyglottos*), el capulinero negro (*Phainopepla nitens*), el verdugo (*Lanius ludovicianus*), el cardenal rojo (*Cardinalis cardinalis*), el cardenal pardo (*Cardinalis sinuatus*), el toquí cola verde (*Pipilo chlorus*), el toquí pardo (*Pipilo fuscus*), *Aimophila cassinii*, *Aimophila ruficeps*, *Chondestes grammacus*, *Amphispiza bilineata*, *Icterus gradacauda*, el pinzón mexicano (*Carpodacus mexicanus*), y el gorrión casero (*Passer*



domesticus). Entre sus residentes esta una notable aunque poco común el aguila real (*Aquila chrysaetos*) especie considerada en el PREP (Programa de recuperación de especies en peligro).

Para esta Provincia se reportan 18 especies de murciélagos, 16 de pequeños mamíferos, 12 de roedores, dos félidos, dos cervidos y un ursido. De las cuales se pueden mencionar las siguientes: *Pipistrellus hesperus*, *Canis latrans*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Linx rufus*, *Spilogale putorius*, *Porción lotor*, *Ursus americanus*, *Odocoileus hemionus*, *Odocoileus virginianus carminis*, *Pecarí tajacu*, *Spermophilus mexicanus*, *Chaetodipus penicillatus*, *Neotoma albigula*, *Lepus californicus* y *Sylvilagus audubonii*.

Entre los reptiles, están reportados para esta Provincia diversas especies de tortugas, lagartijas, culebras y serpientes, de las cuales algunas son de hábitos acuáticos; de las especies que se reportan para la provincia se citan: *Trachemis scripta*, *Gambelia wislizenii wislizenii*, *Holbrookia maculata aproximans*, *Cnemidophorus gularis gularis*, *Gyalopion canum*, *Opheodrys aestivus majalis*, *Tantilla nigriceps* y *Crotalus lepidus*.

c).-Provincia Ecológica de las Sierras y Llanuras Coahuilenses

En esta provincia la diversidad de tipos y comunidades vegetales, la variación topográfica y la presencia de cuerpos de agua son condiciones que favorecen la ocurrencia de al menos 219 especies de aves que se distribuyen en los diversos hábitats que provee la provincia; lo mismo se encuentran aves acuáticas que las típicas del Matorral desértico, los cinturones de bosque localizados en la parte alta de las sierras son hábitat propicio para el desarrollo de poblaciones dependientes de los bosques de pino y encino, *Glaucidium gnoma*, *Aeronautes saxatalis*, *Melanerpes formicivorus*, y *Aphelocoma ultramarina*, son algunas de estas especies.

Dos zonas consideradas como Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves se localizan en esta Región Ecológica, Maderas del Carmen y Cuatrociénegas (AICAS,1999). La primera por ser hábitat de *Aquila Crhysaetos* y zona de anidación de *Vireo atricapillus* y la segunda por su importancia para estudios evolutivos debido a su condición de refugio del pleistoceno.

Entre los mamíferos reportados para la provincia se encuentran 21 especies de murciélagos, 24 de roedores, 17 pequeños mamíferos, tres felinos dos cervidos y un ursido; mamíferos con distribución aparentemente restringida en áreas muy localizadas son:



Scalopus aquaticus, *Eutamias dorsalis carminis*, *Thomomys botae sturgisi*, *Peromyscus boylii levipes*, *Peromyscus nasutus nasutus* y *Sylvilagus floridanus nelsoni*.

En esta región coinciden las áreas de distribución del venado bura, el cola blanca carminis y el cola blanca texano.

Del grupo de los reptiles, al menos 68 especies y ocho subespecies se encuentran en esta provincia ecológica, diversas especies de tortugas, geckos, iguanas, lagartijas, camaleones, salamangueras, falsos escorpiones, culebras y serpientes se distribuyen en la provincia asociados a distintos hábitat, Contreras A. (1989), cita como especies restringidas a la región, en particular al Valle de Cuatrociénegas, *Coluber constrictor oaxaca*, *Leptodeira septentrionalis septentrionalis*, *Thamnophis cryptosus cryptosus* y *Sistrurus catenatus edwardesii*. Otras especies con distribución en la provincia son: *Sceloporus magister bimaculosus*, *Eumeces tetragrammus tetragrammus*, *Gyalpon canum*, *Opheodrys aestivus majalis*, *Tantilla nigriceps* y *Tantilla hobartsmithi*. Esta provincia provee hábitat para el 83 % de los anfibios con distribución en el Estado, entre las especies registradas para la Provincia están *Scaphiopus couchii*, *Bufo Woodhousii australis*, *Acris crepitans blanchardi*, *Hyla arenicolor*, *Gastrophryne olivacea*, *Rana berlandieri*.

d).- Descripción de los principales grupos faunísticos para el área del proyecto

Considerando que el objetivo de analizar las comunidades faunísticas tanto terrestres como acuáticas, radica, en la conveniencia de preservarlas como un recurso natural importante y, por otro lado, por ser excelentes indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico.

El análisis se realizó con la visión de identificar los grupos faunísticos, determinar su riqueza específica y atributos poblacionales asociados al tipo de vegetación para una estación del año (otoño) e identificar especies con algún régimen de protección.

Este estudio se llevó a cabo en recorridos de campo realizando la observación, el conteo de los individuos, así como de rastros de presencia de estos, como huellas y excretas y en el uso de trampas, la metodología para los trabajos de campo y los atributos calculados para la fauna se señala en el documento "Análisis de fauna" localizado en el Anexo "B".



Los principales grupos encontrados en el área de estudio y para los cuales se realizó el muestreo y el posterior cálculo de los índices de diversidad y representatividad son aves, mamíferos y reptiles.

Esta área es muy rica y está ampliamente representada en cada uno de estos tres grupos faunísticos, cada uno de los grupos mencionados se describe a continuación y se incluyen las principales especies encontradas en el muestreo.

Aves

Este es uno de los grupos con mayor riqueza de especies para el área de estudio, con un total de 70 especies reportadas por el muestreo dentro de las cuales tenemos 15 especies de aves acuáticas encontradas en los diferentes cuerpos de agua naturales y en cuerpos de agua como estanques de tipo natural y artificial, se encontraron también un total de 49 especies de aves de tipo terrestre, del grupo de las rapaces se reportaron por observación directa un total de 6 especies.

Del grupo de las aves acuáticas se tuvo mayor frecuencia de observación, especies como el tildillo (*Charadrius vociferus*), el zambullidor pico grueso (*Podilymbus podiceps*), el playero (*Calidris minutilla*), el garzón gris (*Ardea herodias*) y la gallareta (*Fulica americana*); en este grupo se encuentra el pato triguero (*Anas platyrhynchos diazi*) especie listada por la **NOM-059-SEMARNAT-2001** con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial).

El cenizote (*Mimus poliglottos*), el cardenal cenizo (*Cardinalis sinuatus*), el zacatonero de garganta negra (*Amphispiza bilineata*), el mosquero fíbi (*Sayornis phoebe*) y la paloma huilota (*Zenaida macroura*) son las especies más conspicuas dentro del tipo de aves terrestres, es decir que no están asociadas a los cuerpos de agua como hábitat total, sino que estos son solo uno de los elementos para su sobrevivencia; solo una especie el guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*), pudo ser observada como especie listada por la **NOM-059-SEMARNAT-2001** con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial).



Otro de los grupos de los que se tiene reporte por observación directa es de las aves rapaces, de las cuales las mas frecuentes fueron el aguililla de harris o rojinegra (*Parabuteo unicinctus*) especie listada por la **NOM-059-SEMARNAT-2001** con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) y el cernícalo (*Falco sparverius*), se pudo observar además al aguililla cola blanca (*Buteo albicaudatus*) especie listada por la **NOM-059-SEMARNAT-2001** con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial).

Mamíferos

De este grupo faunístico se pudo observar en campo, a 4 ordenes principalmente, los cuales son Carnívora, Artiodactyla, Lagomorpha y Rodentia; los cuales presentaron un total de 21 especies.

Del orden Carnívora, las especies mas frecuentes en toda el área del proyecto son el coyote (*Canis latrans*), el zorrillo listado (*Mephitis mephitis*), el Mapache (*Procyon lotor*) y la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*).

Del orden Artiodactyla se reportaron 2 especies, el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el pecarí de collar o jabalí (*Pecari tajacu*).

Del orden Lagomorpha el conejo cola blanca (*Sylvilagus auduboni*) y la liebre cola negra (*Lepus californicus*) son las únicas especies encontradas en el área de estudio.

Del orden Rodentia, es del que se tiene mayor riqueza de especies con un total de 10 especies reportadas por el muestreo, de las cuales las mas frecuentes son el ratón de los cultivos (*Reithrodonthomys fulvescens*), la rata de garganta negra (*Neotoma micropus*) y el ratón de bolsas hispido (*Chaetodipus hispidus*). Ninguna de las especies del grupo de los mamíferos observadas en campo, presenta alguna categoría de riesgo según la **NOM-059-SEMARNAT-2001**.

Reptiles

Este es el grupo que presentó el valor más bajo de riqueza de especies, con solo 3 especies observadas en campo, estas pertenecen al orden Squamata.



Las especies que se observaron son la víbora de cascabel (*Crotalus atrox*), especie listada por la NOM-059-SEMARNAT-2001 con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial), se encontró también al camaleón (*Phrynosoma cornutum*) y la culebra listonada manchada (*Tamnophis marcianus*) estas dos últimas especie listada por la NOM-059-SEMARNAT-2001 con la categoría A (Amenazada).

e).-Especies con categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001

Las especies con alguna categoría de riesgo encontradas durante el muestreo dentro del área del proyecto son un total de 8 especies, las cuales 5 especies corresponden al grupo de las aves y 3 especies a los reptiles.

Listado de especies con riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001

Familia	Especie	Nombre Común	Status
ACCIPITRIDAE	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	Pr
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo albicaudatus</i>	Águila Cola Blanca	Pr
ACCIPITRIDAE	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	Pr
ANATIDAE	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato Triguero	A
COLUBRIDAE	<i>Tamnophis marcianus</i>	Culebra-Listonada Manchada	A
PHASIANIDAE	<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote Silvestre	Pr
PHRYNOSOMATIDAE	<i>Phrynosoma cornutum</i>	Camaleón	A
VIPERIDAE	<i>Crotalus atrox</i>	Víbora De Cascabel	Pr



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.

a).-La visibilidad:

Considerando que la Carretera Federal N° 57 tanto en su vía libre como en la Autopista y en la Carretera Estatal N° 93 son las principales vías de comunicación que atraviesan o pasan cerca de las zonas donde se desarrollara el proyecto de exploración y extracción de carbón mineral en la Micro Región N°2 tal y como lo muestra el plano **P-MR-02-10** localizado en el Anexo "C", donde por las ondulaciones de su relieve compuesto por pequeñas y suaves lomas de conglomerado y algunas donde afloran las lutitas entre el valle formado a ambos lados del curso de los Ríos Álamos y San Juan así como del Río Sabinas, así como por la baja altura de la vegetación, el espacio del territorio desde donde podrán apreciarse los efectos derivados del proyecto esta limitada a:

+Áreas sujetas a exploración a fin de aumentar las reservas explotables:

Zona I: Se podrán apreciar los efectos temporales de las actividades de exploración únicamente en:

-En las Zonas I-2, I-3, I-4 y I-5 por su cercanía a la Autopista de la Carretera Federal N° 57.

Zona III: Se podrán apreciar los efectos temporales de las actividades de exploración únicamente en:

-En la Zona III-4 y en la sección norte de la Zona III-5 en los puntos cercanos a la Carretera Federal N° 57.

+Áreas sujetas a extracción de carbón mineral:

Zona II: Se podrán apreciar los efectos de las actividades de exploración y posterior extracción únicamente en:

-En el punto más oriental de la Zona II-1 por su cercanía a la Carretera Federal N° 57, el resto de la zona permanecerá prácticamente sin visibilidad para cualquier espectador desde las principales vías de comunicación y centros de población.



-En la Zona II-2 por su cercanía a la Carretera Federal N° 57.

En estos puntos tal y como se muestra en las fotos F-P-01 y F-P-02 del Anexo Fotográfico "Paisaje" localizado en el Anexo "B" la percepción de la visibilidad es "**alta**" de acuerdo con los criterios definidos en la tabla T-MR-01-08 localizada en el Anexo "B".

En el resto de las zonas, por la lejanía de los puntos de transito sobre la Carretera Federal N° 57 y la Carretera Estatal N° 93 como principales vías de comunicación que atraviesan o pasan cerca de las zonas donde se desarrollara el proyecto de exploración y extracción de carbón mineral podemos establecer que la percepción de la *visibilidad* es "**baja**" de acuerdo con los criterios de la tabla T-MR-02-08 de Clasificación de Paisaje localizada en el Anexo "B".

b).-La calidad paisajística:

+Considerando que la presencia de áreas impactadas por la gran actividad minera desarrollada desde principios del siglo pasado en sitios aledaños a las zonas del proyecto I-2, I-3, I-4, I-5, II-1 área oriente y II-2 y que sus vestigios como instalaciones superficiales, hornos de coquizado, plantas lavadoras de carbón y terreros, tal y como se muestra en las fotos F-P-03 al F-P-07 del Anexo Fotográfico "Paisaje" localizadas en el Anexo "B", además de los fosos y terreros resultantes de la explotación a cielo abierto bajo el sistema de tajos efectuadas en el pasado reciente, tal y como se muestra en las fotos F-P-08 al F-P-10 del Anexo Fotográfico "Paisaje" localizadas en el Anexo "B", por lo que su entorno inmediato cuenta con:

-Alta Actividad y Densidad de Población flotante por efecto las actividades mineras que actualmente se desarrollan en áreas contiguas, tal y como se aprecia en las fotos F-P-11 al F-P-14.

-Alto Índice de Erosión en las áreas impactadas por la actividad minera, tal y como se aprecia en las fotos F-P-09 y F-P-15.

-Media Intervisibilidad por las suaves lomas que conforman su relieve y la mediana altura de la vegetación en las áreas cercanas a los puntos de transito, tal y como se aprecia en las fotos F-P-16 al F-P-17.

-No presenta características de Naturalidad por efecto de la actividad minera desarrollada en áreas contiguas.

-No presenta características de Singularidad por la ausencia de sitios históricos.



Podemos establecer que en estas zonas la percepción de la *calidad paisajística* 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 T-MR-02-08 de Clasificación de Paisaje localizada en el Anexo "B" mientras que en el resto de las zonas de proyecto la percepción de la *calidad paisajística* es **"Media"** ya que tienen:

- Baja Actividad.
- Baja densidad de Población.
- Bajo índice de Erosión.
- Baja Intervisibilidad.
- Si presenta características de Singularidad.
- Si presenta Diversidad en su composición florística y faunística.
- No Presenta características de Naturalidad por efecto de las ocasionales actividades mineras desarrolladas a través de mas de un siglo de actividad minera.

c).-Fragilidad:

Considerando la presencia de áreas impactadas por la gran actividad minera desarrollada en sitios aledaños a las zonas donde se desarrollara el proyecto de exploración y extracción de carbón mineral, podemos establecer que el área de estudio presenta:

-Media Integración Antropica ya que el paisaje en las áreas planas de los valles no soporta de igual manera que en las laderas de las suaves lomas 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-P-18 al F-P-20 del Anexo Fotográfico "Paisaje" localizadas 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 o de los mismos tajos pero cuando estos se desarrollan en las laderas de las lomas de conglomerado o de lutitas.



-Media Visualización del fondo escénico limitado por:

-Las suaves lomas de la parte central de la Micro Región.

-La mediana altura de la vegetación en las áreas cercanas a los puntos de tránsito y a la vegetación de galería que se desarrolla en el Río Álamos, San Juan y Sabinas, tal y como se muestra en las fotos F-P-21 al F-P-23 del Anexo Fotográfico "Paisaje" localizadas en el Anexo "B"

-La gran altura de los terreros dejados por las actividades mineras del pasado reciente, tal y como se muestra en las fotos F-P-24 al F-P-26 del Anexo Fotográfico "Paisaje" localizadas en el Anexo "B".

-Baja Accesibilidad a las principales zonas donde se desarrollaran las actividades de exploración y extracción de carbón mineral, ya que fuera de las Carretera Federal N° 57 y la Carretera Estatal N° 93, el resto de las vías de acceso son de carácter semi privado.

Por lo que podemos establecer que la percepción de la *fragilidad visual* en las principales zonas del proyecto es **"Media"** de acuerdo con los criterios de la tabla T-MR-02-08 de Clasificación de Paisaje localizada en el Anexo "B"

Finalmente en paisaje de esta Micro Región puede clasificarse de la siguiente manera:

Zona	Visibilidad	Calidad Paisajística	Fragilidad Visual
I-1	Baja	Media	Media
I-2	Alta	Muy Baja	Media
I-3	Alta	Muy Baja	Media
I-4	Alta	Muy Baja	Media
I-5	Alta	Muy Baja	Media
	Alta área oriente	Muy Baja área oriente	Media
II-1	Baja resto de la zona	Media resto de la zona	
II-2	Alta	Muy Baja	Media
III-1	Baja	Media	Media
III-2	Baja	Media	Media
III-3	Baja	Media	Media
III-4	Alta	Media	Media
III-5	Alta	Media	Media
III-6	Baja	Media	Media
III-7	Baja	Media	Media

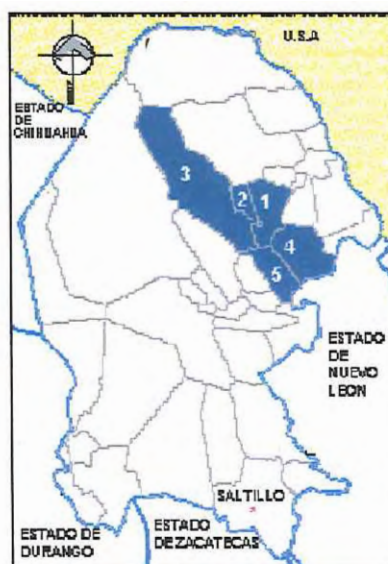


IV.2.4.-Medio socioeconómico:

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.2.4.1.-Demografía.

La Región Carbonífera, cuenta con una extensión territorial de 16,039.10 Km² y una población de 160,422 habitantes.



Ubicación de la Región Carbonífera en el Estado de Coahuila.

1 Sabinas, 2 San Juan de Sabinas, 3 Múzquiz, 4 Juárez, 5 Progreso

* Capital del Estado

a).-Población económicamente activa.

Municipio	Superficie Km ²	Población	Taza de crecimiento %	Población económicamente activa %
Sabinas	2,345.20	52,386	1.09	61.2
San Juan de Sabinas	735.40	40,133	-0.02	61.6
Múzquiz	8,128.90	62,693	0.48	60.0
Progreso	1,858.30	3,613	-1.14	54.4
Juárez	2,971.30	1,597	-0.36	55.2
Total	16,039.10	160,422		



b).-Salarios mínimos vigentes.

1990	2000	2003
8.41	32.70	40.30

d).-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

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.

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 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.

La minería de 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 Región Carbonífera, por su parte, centra de forma determinante su crecimiento económico en la actividad minera basada en pequeños y medianos mineros, que se desarrollo primeramente en torno a la industria siderúrgica y posteriormente a la industria carbo-eléctrica, las cual debido a la situación económica mundial no han incrementado sus requerimientos de carbón mineral, pero dado que siempre existe una demanda de carbón mineral para satisfacer las necesidades de estas industrias.



El proyecto de exploración y extracción de carbón mineral en la Micro Región N° 2 permitirá 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 2,600,000 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 conforme a la siguiente distribución:

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.2.4.2.-Factores socioculturales.

IV.2.4.2.1.-Participación publica

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 centraran 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.2.4.2.2.-Valores

Las condiciones geológicas que determinaron la presencia de carbón mineral en esta región 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 esta 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, desde el año de 1884 en el poblado de San Felipe Viejo minera bajo la dirección de la Sabinas Coal Mines Company se inician los trabajos de explotación en las minas de San Felipe, con el paso del tiempo y el descubrimiento de mantos de carbón en toda la región propicio la construcción de innumerables minas que como efecto directo originaron la formación de pequeños poblados asentados en lo que ahora conocemos como la traza teórica del afloramiento de carbón de las cuencas carboníferas de esta región, así nacieron: Esperanzas, La Luz, La Florida, Barroteran, La Cuchilla o Palaú, Rosita Vieja (desaparecida), Agujita, Cloete y Nueva Rosita centros de población que tiene fincada su economía en la actividad minera del carbón. Y como resultado de diferentes hechos y circunstancias paralelos a la exploración y extracción de carbón mineral durante los últimos 120 años han forjado en la comunidad una cultura singular, algunos de estos hechos se describen a continuación:

a).-La ciudad de Sabinas, Coahuila es la única dentro de la Región Carbonífera que no tiene su origen en la minería sino en la agricultura y ganadería, posteriormente por su ubicación geográfica y estratégica se convirtió en centro comercial de la actividad minera al desarrollarse innumerables empresas dedicadas a satisfacer las necesidades de fletes, equipos, refacciones, materiales de consumo y todo tipo de servicios relacionados con la minería.

b).-Dentro del municipio de San Juan de Sabinas, Coahuila se localiza otra gran parte de la denominada Cuenca de Sabinas donde desde 1905 a través de las minas 1, 2, 3, 4 y 5 en el área conocida como Rosita Vieja se inicio la explotación del carbón y posteriormente en 1919 con el inicio de la construcción de la Mina 6 se sentaron las bases para la formación de la ciudad de Nueva Rosita que desarrollo gran actividad minera hasta el cierre de la Mina 7 en el norte de la ciudad.



c).-Por otra parte en el Municipio de Múzquiz específicamente en Palaú desde 1899 en que fueron abiertas las primeras minas operadas por la Carbonífera Unida de Palaú, S.A. se ha desarrollado una gran actividad minera que subsiste hasta la actualidad a través de las diferentes minas que opera la empresa [REDACTED] junto con una planta lavadora.

d).-A pesar de que la región tiene un origen minero de finales del siglo pasado durante los recorridos de campo no se pudieron detectar sitios que pudieran considerarse como históricos, aun cuando no se puede descartar que durante los trabajos de exploración o extracción de carbón mineral se puedan encontrar regados por el valle algunos objetos oxidados como vestigio de la misma actividad minera.

e).-La preocupación de organizaciones no gubernamentales por el cuidado del medio ambiente y la conservación del Río Sabinas como el "Consejo Ecológico de Participación Ciudadana Región Carbonífera, A.C." dieron lugar a que el 20 de octubre de 1998 se publicara en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza, el Decreto donde:

"Se establece como prioritario para el Gobierno del Estado la conservación y, en su caso; restauración del Río Sabinas" lo cual ha permitido la promoción y desarrollo de la cultura ecológica en todos los niveles de la población, posteriormente y como resultado de los trabajos de esta asociación en coordinación las autoridades ambientales de los tres niveles de gobierno el 17 de julio de 2003 quedo conformada "La Comisión para la Conservación del Río Sabinas", copia de estos documentos se localiza en el Anexo "B"

f).-El descubrimiento en el municipio de Sabinas, Coahuila de un Hadrosaurio que fue bautizado como *Sabinosaurio* y el posterior descubrimiento de innumerables fósiles de diferentes épocas geológicas que abarcan desde el Jurasico hasta el Paleoceno permitieron la creación de PASAC Paleontólogos Aficionados de Sabinas, A.C. una asociación que si bien se inicio con personas aficionadas a la paleontología al paso del tiempo, con apoyo y capacitación del Instituto Nacional de Antropología e Historia, en la actualidad cuentan con autorización de ese Instituto para efectuar la recuperación de fósiles, su estudio, conservación y restauración, lo cual ha permitido incrementar el patrimonio cultural de esta región.



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 que la minería del carbón a generado en los habitantes del municipio, ha desarrollado en la opinión pública, las 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.3.-Diagnostico ambiental regional

IV.3.1.-Integración e interpretación del inventario ambiental

IV.3.1.1.-Área de estudio

a).-Considerando que el proyecto contempla la exploración y extracción de carbón mineral de 25,137.9481 hectáreas distribuidas en 53 concesiones mineras conforme al plano P-MR-02-01 y donde por su ubicación respecto de la traza teórica o real del afloramiento y posibilidades de presencia de carbón mineral se dividió en tres tipos de zonas conforme al plano P-MR-02-02 y que de acuerdo con la información plasmada en el plano P-MR-02-12 la superficie de algunas de las zonas:

-Se ubican dentro de la traza teórica del afloramiento.

-Presentan áreas minadas por actividades presentes o del pasado.

-Se localizan sobre los cauces o riberas de la zona federal del Río Álamos, San Juan y Sabinas y los arroyos que en ellos confluyen.

-Se localizan dentro de los límites de los Planos Directores de Desarrollo Urbano de los municipios de Sabinas y San Juan de Sabinas, Coahuila.

Diagnostico:

1º.-Las superficies contempladas para el proyecto de exploración y extracción de carbón, de acuerdo con el plano P-MR-02-07 se localizan en áreas cercanas o adyacentes a algunos sitios donde actualmente se esta desarrollando actividad minera, 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 esta Micro Región, 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.



2º.-Aun cuando algunas de las superficies contempladas para el proyecto de exploración y extracción de carbón de la Zona II de acuerdo con el plano **P-MR-02-02** se verán afectadas por las áreas de exclusión descritas en el plano **P-MR-02-12**, conforme a los resultados de la tabla **T-MR-02-04** se cuenta con las reservas explotables potenciales para sustentar la duración del proyecto por **56 años.**

3º.-Aun cuando algunas de las superficies contempladas para el proyecto de exploración y extracción de carbón, se localizan dentro de los límites del **Plano Director de Desarrollo Urbano** del municipio de **Sabinas, Coahuila**, conforme al Acuerdo de Cabildo de fecha 27 de febrero de 1996, no se realizarán actividades de exploración o extracción de carbón mineral dentro de los predios de la zona urbana comprendidos a una distancia de 350 mts de la última casa habitación de las poblaciones de Sabinas, Villa de Agujita y Villa de Cloete, Coahuila.

4º.-Las secciones mas orientales de la Zona II-1 se localizan dentro de los límites del **Plano Director de Desarrollo Urbano** del municipio de **San Juan de Sabinas, Coahuila**, en una área clasificada como "Explotación Minera" y "Reserva Industrial" por lo que la realización de actividades de exploración o extracción de carbón mineral no afectara los predios de la zona urbana.

5º.-Aun cuando algunas de las superficies contempladas para el proyecto de exploración y extracción de carbón, se localizan fuera de los límites del **Plano Director de Desarrollo Urbano** del municipio de **Múzquiz, Coahuila**, según Sesión de Cabildo de fecha 19 de febrero de 2004 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 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 las poblaciones minerales de Palaú, La Cuchilla, Rancherías, Las Esperanzas, Minas de Barroteran, Estación Barroteran y la Florida, por lo que la realización de actividades de exploración o extracción de carbón mineral no afectara los predios considerados de zona urbana.



b).-Considerando que por la ubicación del proyecto de exploración y extracción de carbón mineral dentro de la Cuenca Sabinas sus actividades se caracterizaran por que:

+La pendiente del manto de carbón es casi horizontal en su afloramiento.

+Tiene un espesor económica y operativamente explotable.

+El techo de material es consolidado lo que permite trabajar con seguridad.

+Sus costos de transporte son relativamente bajos.

+Cuenta con áreas vírgenes que a pesar de la intensa actividad minera desarrollada en los últimos 100 años.

Diagnostico:

Esta uniformidad de las características geológicas de los depósitos carboníferos de la Cuenca Sabinas en esta sección de la traza de su afloramiento, han sido factores determinantes para el desarrollo de una intensa actividad minera tanto en el pasado como en el presente, principalmente porque al tener el manto de carbón una pendiente media de 3°, permite contar con una amplia sección transversal de la línea de afloramiento donde la profundidad del manto de carbón hace factible la extracción por tajo o pozo vertical, esto queda manifiesto al observar las grandes áreas impactadas por la actividad minera en Agujita, Cloete, Nueva Rosita, Ejido Paso El Coyote, Ejido Santa Isabel, Congregación Santa María y Palaú, tal y como se observan en el plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C".



000972

c).-Considerando que aunque la Región Carbonífera se localiza fuera de la Cuenca de Burgos según el siguiente croquis:



Cuenca de Burgos

Estados del Noreste de México: Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila

www.onip.org.br/arquivos/pemex01.pdf

La Región Carbonífera según croquis localizado en el Anexo "B" se encuentra dentro de las asignaciones petroleras: A-1544, A-1397, A-1402, A-1506, A-993, A-9, A-812, A-994, A-810, A-331 que junto con otras integran la Plataforma Burros-Picachos, por lo que la Dirección General de Exploración y Explotación de Hidrocarburos de la Secretaría de Energía, a través del Proyecto de Inversión Incorporación de Reservas Burgos Exploratorio, ha contratado a la empresa Compañía Mexicana de Geofísica para realizar la exploración sísmológica mediante el **método Sísmológico de Reflexión Tridimensional**, con la finalidad de obtener datos del subsuelo definiendo las características estructurales y estratigráficas para confirmar la presencia de trampas geológicas con posibilidades de contener gas en los cuerpos de dolomías y calizas fracturadas de la Formación La Virgen, así como en las areniscas de la Formación La Casita, además de investigar los cuerpos calcáreo-evaporíticos de la Formación Olvido, la información sísmica la obtendrán empleando, como fuente impulsiva de energía superficial, el vibrosismo controlado de la siguiente manera:



La operación la iniciaran la apertura de brechas de 4.00mts de ancho o haciendo transitables los caminos ya existentes, para cual emplearan cuando sea necesario, tractores y procurando no afectar la flora o la infraestructura existente en el área de estudio.

Posteriormente, se traza una retícula sobre el terreno, tanto para líneas de fuente impulsivas como para líneas de recepción; a continuación se tenderán los cables, se instalaran las cajas telemétricas y se plantaran los sismodetectores (geófonos) a lo largo de cada línea sísmica programada.

El vibrosismo se genera utilizando camiones que tienen planchas de acero que vibran en puntos específicos en una malla regular sobre el terreno. En cada punto fuente se posicionan los camiones para producir los vibrosismos controlados.

La aplicación de la fuente de energía genera ondas sísmicas que viajan hacia el interior de la tierra y son reflejadas y refractadas hasta encontrar cambios en las propiedades físicas de las rocas o contactos entre capas o estratos de la corteza terrestre. Las reflexiones son captadas en la superficie por sismodetectores, los que, a su vez, las envían al sismógrafo, en donde se graban en forma digital, para su análisis e interpretación.

Actualmente se encuentran en negociaciones con los propietarios o tenedores de los predios, para determinar los convenios que permitan realizar los trabajos descritos.

Diagnostico:

a).-Los principales impactos derivados de esta actividad de exploración sísmica que desarrollara la Dirección General de Exploración y Explotación de Hidrocarburos de la Secretaría de Energía, a través de la empresa Compañía Mexicana de Geofísica están relacionados con las actividades de:

+La apertura de brechas o al hacer transitables los caminos ya existentes, donde emplearan cuando sea necesario, tractores, ya que aunque se procure no afectar la flora o la infraestructura existente en el área de estudio, no se tuvo acceso a la información que permitiera conocer la densidad de la retícula de caminos a construir, para definir el nivel de afectación de la flora por efecto de la remoción de vegetación.



+La Apertura de brechas o caminos y el tránsito continuo de maquinaria y equipo, así como las pruebas efectuadas, afectarán de manera sensible tranquilidad y naturalidad de esas áreas generando modificaciones en el hábitat y el desplazamiento de la fauna establecida.

b)-Por otra parte conforme a lo dispuesto en el Art. 20 de la Ley Minera todas las obras y trabajos de exploración que se pretendan realizar al amparo de las concesiones mineras incluidas dentro de este Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad Regional, por ubicarse dentro de las asignaciones mineras de referencia, para su realización requerirán de la autorización de la Secretaría de Economía, misma que solicitará la opinión de la Secretaría de Energía para fijar las bases y condiciones técnicas a que se sujetarán 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"



IV.3.1.2.-Aspectos abióticos

IV.3.1.2.1.-Clima

Considerando que la Micro Región N°2 se localiza entre los terrenos llanos al surponiente del lomerío Peyotes, el poblado de Sabinas, las sierras Hermanas y Pájaros Azules y la parte norte del bolsón de Candela todos por debajo de los 500 m de altitud los cuales están sujetos a un **clima seco semiarido BSh**, con temperaturas medias anuales de 22.49 °C de acuerdo al periodo 1943-1999 (CNA) y donde la precipitación media anual fue de 436.1 mm de acuerdo al periodo 1943-1999 (CNA), con régimen de lluvias en los meses de abril a septiembre y escasas el resto del año; donde sus intemperismos mas representativos son las heladas con una frecuencia de 10 a 15 anuales, con nevadas ocasionales y ciclones o granizadas de manera esporádica, aunado a que el comportamiento del flujo de las masas de aire es en el sentido oeste-este, con una velocidad promedio de 10 km/h.

Diagnostico:

Aun cuando al norte de este proyecto y fuera de los limites de la Micro Región N°2, en la parte mas baja del valle, en algunas mañanas frías se observa el fenómeno de **inversión térmica**, ocasionado porque en las noches despejadas el suelo pierde el calor por radiación, y las capas de aire cercanas a él se enfrían más rápidamente que las capas superiores, generando un gradiente positivo de temperatura con la altitud, provocando que una capa de aire caliente quede atrapada entre dos capas de aire frío sin poder circular, de manera que la capa de aire frío cercana al suelo no produce convección térmica, ni fenómenos de transporte y difusión de gases, disminuyendo la velocidad de mezclado vertical.

Podemos considerar que por la ubicación del proyecto en un altiplano del amplio valle, con todas las características de los climas seco semiáridos y con vientos dominantes hacia el este, son factores que propician la dispersión de los contaminantes en las zonas donde se desarrollara el proyecto, manteniendo el nivel de Naturalidad del área derivado del grado de perturbación generado por la actual actividad minera que se desarrolla en áreas aledañas.



IV.3.1.2.2.-Aire:

Considerando que 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.

Considerando que los principales equipos de combustión a base de diesel y gasolina que intervienen en las actividades de extracción de carbón están descritos en la siguiente tabla:

Centros de actividad	MR-01	MR-02	MR-03	MR-04	Total
Superficie (has)	60,968.750	80,940.000	85,577.375	170,137.500	363,485.875
Pozos verticales	39	35	12	44	130
Minas de arrastre	0	0	17	3	20
Tajos a cielo abierto	7	13	10	9	39
Plantas lavadoras	0	3	1	2	6
Total	46	51	40	58	195

Equipo de combustión

Compresor	39	35	29	47	150
Malacate	39	35	29	47	150
Cargador frontal	17	42	13	19	91
Tractor de orugas	16	27	4	11	58
Retroexcavadora	1	3	6	4	14
Motoconformadora	5	9	0	2	16
Camión fuera de carretera	45	82	23	39	189
Perforadora rotaria	4	5	0	3	12
Equipo de transporte de personal	92	110	80	116	398
Equipo de transporte de carbón	0	0	0	0	500
Total	258	348	184	288	1578

Considerando que un alto porcentaje de los equipos de combustión a base de diesel y gasolina que intervienen en las actividades de extracción de carbón y especialmente la flota vehicular de tractocamiones es de modelo reciente.



Diagnostico:

Podemos establecer que en esta Micro Región y de manera particular en las zonas donde actualmente se desarrollan actividades mineras, la calidad del aire es afectado principalmente por:

a).-La generación de gases de combustión, originados por los tractocamiones para el transporte de carbón mineral, así como por la maquinaria pesada y otros equipos de combustión interna a base de diesel utilizados en la actual actividad minera.

b).-Aun cuando un alto porcentaje de equipos es de modelo reciente, no se pudo determinar la existencia de un programa para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, según la **NOM-077-SEMARNAT-1995**, por lo que se requiere del establecimiento de un programa de vigilancia de la calidad del aire a fin de monitorear el comportamiento de sus diferentes componentes.

c).-La generación 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, establecen la existencia de numerosos puntos de emisión de partículas sólidas totales y polvos fugitivos y dado el hecho de que no se pudo determinar la existencia de un programa para evaluar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente conforme a los métodos previstos en la **NOM-035-SEMARNAT-1993** se requiere del establecimiento de un programa de vigilancia de la calidad del aire a fin de monitorear el comportamiento de las partículas suspendidas totales del aire.

d).-La generación de Ruido, ya que aun cuando los niveles de ruido que percibe una fuente receptora cambian con la distancia, durante los recorridos de campo se detectaron numerosos puntos de emisión de ruido, tales como los originados por el tráfico vehicular y la operación de la maquinaria pesada y de otros equipos utilizados en las actuales actividades mineras que se desarrollan en áreas aledañas.



No se pudo determinar la existencia de un programa de medidas preventivas para el control del ruido, así como un programa para determinar los niveles de emisión de las fuentes fijas y el nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo, conforme a los métodos previstos en las **NOM-081-SEMARNAT-1994** y **NOM-080-STPS-1993**.

Aun cuando estos factores en su conjunto promueven de manera puntual altas concentraciones de gases, partículas suspendidas y ruido, las condiciones climatológicas propias de un clima seco semiárido y con vientos dominantes de 10 km/h hacia el este, facilitan el proceso de dispersión de contaminantes, 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.



IV.3.1.2.3.-Geología y geomorfología

a).-Considerando que el sitio en el cual se localiza el área de estudio de la Micro Región N°2 se ubica en sobre suaves lomas donde afloran el conglomerado o las lutitas y el valle cubierto por Aluvión, suprayaciendo al Conglomerado Sabinas según se establece en el plano **P-MR-02-09** y donde el manto de carbón se encuentra cubierto primeramente por lutitas y calizas, así como por arcillas intercaladas de la Formación Escondido, posteriormente por cantos rodados, gravas, arenas y arcilla, poco cementados y correspondientes al Conglomerado Sabinas, finalmente por una capa de Aluvión compuesta de gravas, arenas, limos y arcillas poco compactas y sin cementar.

Diagnostico:

Las primeras actividades mineras de esta región a principios del siglo pasado, siguiendo el curso de la traza teórica del afloramiento de carbón y donde de manera generalizada afloran lutitas y aluviones, los cuales son sitios donde no se requiere el uso de grandes maquinarias o explosivos para llegar al manto de carbón, como es el caso de otras áreas cubiertas por la capa basáltica.

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, ya que se requiere de un techo de material no consolidado que permita trabajar con seguridad y no se desestabilicen los taludes, al tiempo que no requiera del uso excesivo de explosivos para romperlo con la maquinaria pesada y llegar hasta el nivel donde se encuentra el carbón.

Por lo tanto, la extracción de carbón bajo el sistema de Tajo a cielo abierto se realizara dentro de las zonas de proyecto en las superficies clasificadas como Zona II desde la línea de afloramiento en el valle hasta donde el espesor de la capa de material estéril vuelva incosteable la operación.



b).-Considerando que la capa de arenisca muy persistente, localizada en la cima de la Formación San Miguel se encuentra en todas partes de la Cuenca Sabinas y de la Cuenca Las Esperanzas y que los mineros la consideran como el horizonte debajo del cual no existe carbón, representando el contacto con la Formación Olmos donde se localizan los diferentes mantos de carbón.

Diagnostico:

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 en su contacto con la capa de arenisca de la Formación San Miguel.

Esta Singular característica 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.

Por otra parte la Formación San Miguel aun cuando 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 la red hidrográfica subterránea con motivo de las actividades de extracción de carbón.



IV.3.1.2.4.-Suelos

a).-Considerando que de acuerdo con el plano **P-MR-02-05** localizado en el Anexo "C" las partes bajas y planas del valle presentan un suelo predominantemente del tipo Xerosol calcico y haplico con baja susceptibilidad a la erosión y de textura fina a media en el valle con fase gravosa en las zonas aledañas a los Ríos San Juan, Álamos y Sabinas, mientras que en las partes altas donde afloran los conglomerados el suelo presenta características del tipo Rendzina con mediana susceptibilidad a la erosión, en la parte poniente en el valle formado al pie de las laderas de las Sierras de Múzquiz y del Burro se localiza una gran área con suelo tipo Regozol calcarico con variable susceptibilidad a la erosión, dependiendo del terreno en el que se encuentre, así como pequeñas áreas de suelo tipo Castañozem en la parte sur con moderada susceptibilidad a la erosión.

Diagnostico:

Podemos considerar que 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 entre baja y mediana susceptibilidad a la erosión, solamente en las áreas aledañas 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 procesos erosivos.

b).-Considerando que por la ubicación de esta área dentro de la traza teórica del afloramiento de carbón de la cuenca de Sabinas, se ha propiciado una intensa actividad minera en la región desde hace aproximadamente 100 años, lo que ha dejado huella inequívoca de su impacto en el suelo de las siguientes áreas:

En el sur de Sabinas, junto a la Carretera Federal 57 al norte del paso del ferrocarril, al pie de una pequeña loma cubierta con basalto se desarrollo un área de actividad minera mediante pozos verticales que no prospero por la calidad del carbón, sus vestigios aun se observan, al pie de la torre de microondas, en el plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C" se pueden apreciar el área que ha sido impactada por estas actividades.



-En la Villa de Agujita ubicada como a 5 kilómetros al noroeste de Sabinas, aun subsisten los vestigios de la antigua planta lavadora, de los hornos de coquizado tipo colmena, y de sus terreros, posteriormente en sus alrededores se desarrollaron algunas actividades de extracción de carbón mediante el sistema de pozo vertical y un pequeño tajo a cielo abierto, tal y como se aprecia en las fotografías **F-M-01** y **F-M-02** del Anexo fotográfico "Áreas Minadas" localizado en el Anexo "B", así mismo en el plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C" se pueden apreciar las áreas que han sido impactadas por estas actividades.

-Entre los poblados de las Villas de Agujita y Cloete se ha desarrollado una intensa actividad minera desde los principios de los ochentas en el siglo pasado mediante un tajo a cielo abierto y posteriormente se han abierto pequeños tajos y múltiples pozos verticales, tal y como se aprecia en las fotografías **F-M-03** al **F-M-06** del Anexo fotográfico "Áreas Minadas" localizado en el Anexo "B", así mismo las áreas que han sido impactadas por estas actividades se pueden apreciar en el plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C".

-En la Villa de Cloete desde 1917 se mantuvieron en operación sus minas así como la planta lavadora y dos baterías de hornos de coquizado tipo colmena que fueron clausurados hace pocos años, tal y como se aprecia en la fotografía **F-M-07** del Anexo fotográfico "Áreas Minadas" localizado en el Anexo "B", el área que han sido impactada por esta actividad se puede apreciar en el plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C".

-Entre la Villa de Cloete y la ciudad de Nueva Rosita, se desarrollaron actividades de extracción de carbón mineral mediante el sistema de tajo a cielo abierto a finales de los noventa, una parte del área impactada fue restaurada y actualmente es ocupada por una colonia de interés social, tal y como se aprecia en la fotografía **F-M-08**, el resto del área permanece tal y como se aprecia en la fotografía **F-M-09** del Anexo fotográfico "Áreas Minadas" localizado en el Anexo "B", el área que han sido impactada por estas actividades se puede apreciar en el plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C".

-Al Sur de la Villa de Cloete se localizan las instalaciones de la Planta Lavadora de carbón que fue instalada y operada por el Consejo de Recursos Minerales a principios de los ochentas y posteriormente cedida a una empresa particular que la mantiene en operación, el área que han sido impactada por esta actividad se puede apreciar en el plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C".



-Al Sur de Nueva Rosita, se localiza el área que ocupan las instalaciones y terreros de la Mina 6 que inicio sus operaciones en 1919 y estuvo en operación hasta la segunda mitad del siglo pasado, posteriormente solo siguieron operando los hornos de coquizado y la planta lavadora, el área que han sido impactada por esta actividad se puede apreciar en el plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C".

-En el limite norte de la ciudad de Nueva Rosita se localiza el área donde en 1905 se inicio la explotación minera en el lugar denominado Rosita Vieja, con el paso del tiempo en 1919 con el arranque de la Mina 6 esta área quedo abandonada hasta principios de los años setenta cuando se inicio la Mina 7, la cual fue cerrada rápidamente sin gran volumen de extracción, a principios de los ochenta esta área cobra vida cuando se inicio la minería a cielo abierto y desde entonces hasta la fecha de manera ininterrumpida se ha extraído carbón por diferentes empresas, tal y como se aprecia en las fotografías **F-M-10** al **F-M-16** del Anexo fotográfico "Áreas Minadas" localizado en el Anexo "B", así mismo las áreas que han sido impactadas por estas actividades se pueden apreciar en el plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C".

-Entre el Río Álamos y el camino que va hacia el Ejido Paso El Coyote, como continuación a los trabajos de extracción de carbón del Tajo IV actualmente se esta iniciando un proyecto de extracción de carbón por otra empresa no contemplada dentro de este estudio, el área que potencialmente será impactada se describe en el plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C".

-Al noroeste de Nueva Rosita, al norte del Ejido Paso El Coyote y hasta la parte sur del Ejido Santa Isabel, desde principios de los noventa se ha desarrollado gran actividad minera mediante el sistema de tajo a cielo abierto incluyendo la instalación y operación de un sistema de lavado de carbón, tal y como se aprecia en las fotografías **F-M-10** al **F-M-22** del Anexo fotográfico "Áreas Minadas" localizado en el Anexo "B", así mismo las áreas que han sido impactadas por estas actividades se pueden apreciar en el plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C".

-Al norte de San Juan de Sabinas en el área conocida como Pasta de Conchos se localizan las instalaciones de la Mina Pasta de Conchos propiedad de IMMSA, que incluye una planta lavadora de carbón y los terreros y presas de jales correspondientes, tal y como se aprecia en las fotografías **F-M-23** al **F-M-25** del Anexo fotográfico "Áreas Minadas" localizado en el Anexo "B".



Así mismo se pueden apreciar en el plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C" las áreas que han sido impactadas por estas actividades.

-Al norte de San Juan de Sabinas y al noreste de la Congregación de Santa Maria se localiza una área donde durante los noventa se desarrollo gran actividad minera mediante el sistema de tajo a cielo abierto, tal y como se aprecia en las fotografías **F-M-26** y **F-M-27** del Anexo fotográfico "Áreas Minadas" localizado en el Anexo "B", así mismo las áreas que fueron impactadas por esta actividad se pueden apreciar en el plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C".

-Al norte de San Juan de Sabinas en la Congregación de Santa Maria se localiza una área donde de 1927 a 1929 se iniciaron los trabajos para la operación de una mina subterránea que rápidamente quedo abandonada y fue hasta finales de los noventa que se construyo e inicio la operación de una nueva mina subterránea y algunos pozos verticales, tal y como se aprecia en las fotografías **F-M-28** al **F-M-30** del Anexo fotográfico "Áreas Minadas" localizado en el Anexo "B", así mismo las áreas que fueron impactadas por esta actividad se pueden apreciar en el plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C".

-Enfrente de la Congregación de Santa Maria al sur del Río San Juan al norte de Palaú en el área conocida como la El Refugio en el pasado se desarrollaron algunos tajos siguiendo el afloramiento del manto de carbón, tal y como se aprecia en las fotografías **F-M-30** al **F-M-35** del Anexo fotográfico "Áreas Minadas" localizado en el Anexo "B", así mismo las áreas que fueron impactadas por esta actividad se pueden apreciar en el plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C".

-Al norte de Palaú en el área conocida como La Saucedá desde 1899 se operaron algunas minas subterráneas, vestigios de sus terreros e instalaciones se pueden apreciar en las fotografías **F-M-36** al **F-M-37** del Anexo fotográfico "Áreas Minadas" localizado en el Anexo "B", así mismo las áreas que fueron impactadas por esta actividad se pueden apreciar en el plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C".

-Al norte de Palaú en el área conocida como La Saucedá a finales de los noventa se desarrollaron algunos tajos a cielo abierto junto a las presas de jales y terreros de la planta lavadora de carbón de Palaú, tal y como se aprecia en las fotografías **F-M-38** al **F-M-44** del Anexo fotográfico "Áreas Minadas" localizado en el Anexo "B", así mismo las áreas que fueron impactadas por esta actividad se pueden apreciar en el plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C".



-En las inmediaciones de Palaú y San Juan de Sabinas se localizan varias minas de la empresa Minerales de Monclova, S.A. las cuales han operado desde mediados del siglo pasado, cuentan con instalaciones, terreros y patios de maniobras y donde las áreas que fueron impactadas por estas actividades se pueden apreciar en el plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C".

Diagnostico:

a).-De acuerdo con la información del plano **P-MR-02-07** localizado en el Anexo "C" tenemos que las superficies impactadas por las actividades mineras dentro de los límites de la Micro Región N°2 son:

Nº	Área	Fotos	Superficie Impactada (Has)
1	Santa Maria-Sabinas	Sin foto	7.3932
2	Minas de Agujita	F-M-01 y F-M-02	83.3818
3	Tajos 1 Agujita-Cloete	F-M-03 al F-M-04	45.2142
4	Tajos 2 Agujita-Cloete	F-M-05 al F-M-06	55.8177
5	Minas Cloete	F-M-07	42.9658
6	Tajos Cloete-Nva Rosita	F-M-08 al F-M-09	71.9243
7	Lavadora Cloete	Sin foto	53.9852
8	Mina 6 Nva Rosita	Sin foto	149.8753
9	Tajos Rosita	F-M-10 al F-M-16	1,360.6057
10	Lavadora Paso El Coyote	F-M-17 al F-M-18	Incluida
11	Tajos 1 Paso El Coyote	F-M-19	40.6623
12	Tajos 2 Paso El Coyote	F-M-20	12.5400
13	Tajos 3 Paso El Coyote	F-M-21 al F-M-22	33.1653
14	Tajos 4 Paso El Coyote	Sin foto	10.9114
15	Tajos 5 Paso El Coyote	Sin foto	15.2019
16	Mina Pasta de Conchos	F-M-23 al F-M-25	58.3951
17	Tajo Pitas	F-M-26 al F-M-27	380.9659
18	Mina Santa Maria	F-M-28 al F-M-29	43.0668
19	Pozos Santa Maria	F-M-30	14.2218
20	Tajos 1 El Refugio	F-M-31 al F-M-32	85.6047
21	Tajos 2 El Refugio	F-M-33 al F-M-35	126.9841
22	Mina La Saucedá	F-M-36 al F-M-37	20.1824
23	Tajos Lavadora	F-M-38 al F-M-44	258.6350
24	Minas 1 MIMOSA	Sin foto	5.6788
25	Minas 2 MIMOSA	Sin foto	15.2019
26	Minas 3 MIMOSA	Sin foto	9.3351
27	Minas 4 MIMOSA	Sin foto	19.6521
28	Minas 5 MIMOSA	Sin foto	19.0637
29	Minas 6 MIMOSA	Sin foto	63.9074
			3,104.5389



Donde de las 3,104.5389 has según la tabla T-MR-02-07 que han sido impactadas por la minería a través de los últimos 100 años, podemos observar que las superficies más impactadas se localizan en sitios cercanos a las poblaciones de Villa de Agujita, Villa de Cloete y el norte de Nueva Rosita, donde por lo expuesto de su manto y la poca profundidad fueron factores que determinaron la selección de estos sitios para su explotación tanto en el pasado mediante minas subterráneas como en épocas subsiguientes a través de tajos y pozos, lo que ha repercutido sensiblemente en el nivel de impacto de dichas áreas.

En el área de tajos ubicada entre el Ejido Paso El Coyote y el Ejido Santa Isabel, por la alta calidad de su carbón y su cercanía a las vías de comunicación, fueron factores que aumentaron el interés de los pequeños y medianos mineros por realizar la extracción de carbón en estos sitios, esto aunado a que se localiza dentro de áreas ejidales de intensa degradación por efecto del pastoreo, son factores que han repercutido en el nivel de impacto de dichas áreas.

Mientras que en el área de Pitas localizada en el noreste de la Congregación de Santa Maria y los tajos del área del Refugio al norte de Palaú; por las condiciones de aislamiento propias de su ubicación y nula actividad humana, son factores que han permitido una rápida recuperación de las condiciones de flora y fauna, disminuyendo el nivel de impacto generado.

b).-Por otra parte la información que genero la operación de las primeras minas subterráneas a principios del siglo pasado y las actividades de exploración de carbón efectuadas por el Consejo de Recursos Minerales en la década de los ochentas, han sido la base y sustento para el desarrollo actual de la explotación de carbón mediante pozos verticales y tajos a cielo abierto en aquellas áreas localizadas sobre la traza teórica del afloramiento y que por la profundidad del manto de carbón son susceptibles de ser aprovechadas por estos métodos.

Desafortunadamente, muchas de estas obras a través de casi 100 años de actividad minera se realizaron sin considerar medidas de prevención o mitigación respecto de los potenciales impactos ambientales que dichas actividades generarían, por lo que:



-La alteración de la topografía local por efecto del almacenamiento de material estéril en terreros y el cambio de uso de suelo al retirar la cubierta vegetal de las áreas donde se efectuó la extracción de carbón y en las áreas donde se depositaron los materiales estériles que constituyen los terreros, son los principales impactos que por su Magnitud afectaron significativamente el suelo en estas áreas, tal y como se muestra en las fotografías F-M-02, F-M-06, F-M-13 y F-M-41 del Anexo fotográfico "Áreas Minadas" localizadas en el Anexo "B"

-La alteración de las estructuras del suelo por efecto de los cortes de caja y los minados subterráneos en pozos y minas de arrastre; la desestabilización de los taludes de las paredes internas de algunos de los tajos y la contaminación de los suelos por efecto del almacenamiento de carbón son otros impactos de menor Magnitud y Extensión que también afectaron el suelo en estas áreas, tal y como se muestra en las fotografías F-M-01, F-M-09 y F-M-31 del Anexo fotográfico "Áreas Minadas" localizadas en el Anexo "B", así como las fotografías F-P-27 al F-P-30 del Anexo fotográfico "Paisaje" localizado en el Anexo "B".

-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 afectan el suelo de manera Irreversible e impidiendo el libre desarrollo de la vegetación, y por otra parte la enorme Cantidad y Distribución de pozos en toda el área de estudio, generan un impacto visual significativo ya que se destruye la calidad paisajística del lugar, como se muestra en las fotografías F-P-05, F-P-31 y F-P-32 del Anexo fotográfico "Paisaje" localizadas en el Anexo "B".



IV.3.1.2.5.-Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

a).-Considerando que el acuífero Región Carbonífera esta definido por los depósitos que rellenan el Valle de los Ríos Álamos, San Juan y Sabinas así como el Río Salado Nadadores, compuestos por los Aluviones del Cuaternario y Conglomerado Sabinas del Terciario, y que de acuerdo con las características litológicas de las formaciones que conforman el acuífero, su basamento hidrogeológico se localiza en el contacto entre los depósitos de relleno del valle con las rocas arcillosas de baja permeabilidad de las Formaciones del Cretácico Superior a una profundidad variable entre 15 m a 40 m.

Diagnostico:

Podemos establecer que en las áreas localizadas en las partes bajas del valle, el nivel del manto freático potencialmente estará localizado a menor profundidad, lo que significa que probablemente se requiere de instalar líneas de drenaje de agua durante las actividades de extracción de carbón que se efectúen en estas zonas y un incremento en los riesgos de desestabilización de taludes por aireación y posterior laminación de las paredes interiores de los tajos, mientras que los proyectos que se desarrollen en las partes altas de las suaves lomas que conforman la parte norte de este gran valle y donde se localizan las zonas de proyecto tipo II, el nivel del manto freático potencialmente estará localizado a mayor profundidad y facilitara las actividades de extracción de carbón en un medio seco, como ocurre en casi todas las actividades mineras localizadas en esta parte de la Micro Región.



b).-Considerando que de manera generalizada la hidrología de las aguas superficiales presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% en las partes bajas del valle rellenas por Aluvión y solo en el poniente el coeficiente de escurrimiento se incrementa 5 a 10% en las partes bajas y laderas de la sierra donde afloran los estratos de calizas y donde el Conglomerado Sabinas se encuentra con mayor grado de cementación en áreas localizadas en las cercanías de los Ríos Álamos y San Juan y al norte del poblado de Palaú, por ultimo en la parte sur el coeficiente de escurrimiento varia de 10 a 20%, por efecto de las suaves pendientes de los estratos de lutitas que afloran en toda la zona, tal y como se muestra en el plano **P-MR-02-04** localizado en el Anexo "C", casi toda el área de estudio de la Micro Región N° 2 esta constituida por estructuras de material no consolidado con altas posibilidades lo que permite una mayor permeabilidad, recarga y movimiento del agua subterránea, tal y como se describe en el plano **P-MR-02-03** localizado en el Anexo "C".

Diagnostico:

Podemos establecer que los escurrimientos como factor de erosión se localizan principalmente en la parte sur de la Micro Región donde las suaves pendientes de esta área han expuesto los estratos de lutitas.

Por otra parte los escurrimientos como factor de erosión se localizan de manera puntual en las riveras de los ríos y arroyos que cruzan la Micro Región.

c).-Considerando que la recarga del Río Sabinas y sus afluentes Álamos y San Juan, así como los acuíferos calizos que conforman en Acuífero Región Carbonífera, se origina por la infiltración de la lluvia en las Sierras Santa Rosa, Obayos-Hermanas y Pájaros Azules y su descarga natural se relaciona con un sistema de flujo paralelo que sale de la zona con una dirección preferencial del noroeste hacia el sureste siguiendo el rumbo del Río Sabinas y que la presencia de una unidad de material no consolidado con altas posibilidades en las márgenes del Río Sabinas permite una recarga lateral del agua subterránea, tal y como se muestra en el plano **P-MR-02-03** localizado en el Anexo "C".



Diagnostico:

Podemos establecer que si las condiciones climatológicas en las partes altas de las Sierras Santa Rosa, Obayos-Hermanas y Pájaros Azules determinan los niveles de recarga por infiltración de agua de lluvia hacia el acuífero, el déficit en la disponibilidad de aguas subterráneas dentro de la unidad hidrogeológica denominada acuífero Región Carbonífera de acuerdo con la siguiente tabla:

Concepto	m3/año
Recarga total media anual	161,201,000
Descarga natural comprometida	-144,662,000
Aguas subterráneas concesionadas	-32,522,066
Déficit en disponibilidad de aguas subterráneas	-15,983,066

Nos indica que aun cuando no se otorguen más títulos de concesiones para su aprovechamiento, por las características hidrogeológicas del acuífero manifestadas en la descarga natural comprometida, se requiere de establecer estrategias que propicien una mayor recarga del acuífero, de lo contrario el abatimiento de los mantos acuíferos modificara significativamente las condiciones ambientales y propiciara un irreversible impacto en el medio ambiente.

Ya que el volumen de descarga natural comprometida de un acuífero no puede ser modificado, y que una de las formas mas simples para fomentar la recarga de los acuíferos y elevar el nivel de los mantos freáticos es disminuyendo el escurrimiento superficial mediante represas, gaviones, tanques o depósitos naturales o artificiales; ya que no solo se disminuye el índice de erosión sino que al contar con depósitos superficiales, se incrementa la infiltración al subsuelo al tiempo que por efecto de la evaporación se inicia un proceso de modificación del micro ambiente al incrementar las condiciones de humedad y favorecer el desarrollo de vegetación nativa en esa área, tal y como se establece en el estudio denominado "Análisis de Cualidades Ecológicas en Tajos" localizado en el Anexo "B".



Aun cuando en algunos sectores de la población de la Región Carbonífera se ha desarrollado la creencia de que a causa de la actividad minera y en especial a la construcción de tajos a cielo abierto, el Río Sabinas y sus afluentes el Río Álamos y el Río San Juan se ha secado y en algunas épocas no ha corrido agua por su cauce, ocasionando que el vaso de la Presa V. Carranza no reciba esta aguas, tal y como se muestra en la fotografías F-P-22 y F-P-23 del Anexo fotográfico "Paisaje" localizadas en el Anexo "B", sabemos que el Río Sabinas y sus afluentes como la corriente principal que atraviesa la zona, se forma por los escurrimientos de innumerables arroyuelos en la sierra de Múzquiz, a una altitud de 2000 m.s.n.m.

Pero indudablemente que la construcción de un tajo dentro de la Zona Federal del Río Sabinas o sus afluentes y como consecuencia de la presencia en el subsuelo de sus márgenes de una unidad de material no consolidado con altas posibilidades como lo es el Conglomerado Sabinas, puede generar infiltraciones desde el Río Sabinas o sus afluentes hacia el tajo, pero una vez rellenado el foso hasta el nivel freático, desaparece el gradiente de infiltración y se suspende el flujo laminar de agua hacia afuera del Río, por lo que el volumen de agua que potencialmente se transferiría del Río a un Tajo no es significativo, como para poner en riesgo el ecosistema local.

Por otra parte, si bien la extracción de carbón en Tajos genera una serie de impactos al medio ambiente que en apariencia son mayores que los ocasionados por los sistemas de extracción de carbón mediante pozo vertical y mina de arrastre; los fosos finales de cada tajo por efecto de la captación de agua proveniente de los escurrimientos en tiempos de lluvia, con el tiempo se convierten en depósitos naturales.

Estos depósitos naturales que se forman en los fosos de los tajos, pueden ser el factor que ayude a incrementar los niveles de recarga por infiltración de agua hacia el acuífero.



Por otra parte de acuerdo con los resultados del “Análisis de Cualidades Ecológicas de los tajos” localizado en el Anexo “B”, la presencia de depósitos de agua en el tajo, los taludes suavizados en el foso y la presencia de ondulaciones en la superficie de los terreros con factores que favorecen la creación de un nuevo micro ambiente al incrementarse las condiciones de humedad y favorecer el desarrollo de la vegetación nativa de esa área, además de constituir la percha y protección para la fauna que gradualmente se va reintroduciendo de manera natural.

d).-Considerando que uno de los problemas de drenaje de minas es el de **minimizar la cantidad de agua en circulación y mantener las condiciones adecuadas de trabajo tanto a cielo abierto como en subterráneo, ya que es frecuente la necesidad de bombeo de esta agua de percolación 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.**

Diagnostico:

Podemos establecer que la instalación de líneas de drenaje para proporcionar la recolección, transporte y lanzamiento final de **aguas de percolación** hasta un sitio de escurrimiento superficial y tiene por objetivo el controlar la erosión de los suelos desde los puntos de recolección hasta su punto de descarga, así como el mantenimiento de la calidad física y química de los cuerpos receptores.

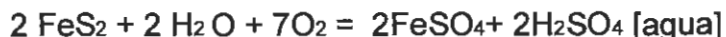
Uno de los más graves problemas para lograr este objetivo en todas las actividades mineras es la formación de **drenajes ácido y las actividades de extracción de carbón mineral** no son ajenas a este problema, ya que la presencia de **minerales sulfurados en** contacto con el agua producen ácido sulfúrico y generan aguas de drenaje, que puede presentar un pH extremadamente bajo, alterando profundamente las características químicas de los cuerpos de agua receptores, contaminándolas y causando impactos en los ecosistemas acuáticos.



La acidez de las aguas también causa la solubilización de diversos metales, que en función del pH reducido pueden estar presentes en concentraciones muy por encima de la admisible en los cuerpos de agua y concentrarse de inmediato en los sedimentos o en los organismos. Por otra parte las pilas de jales de las lavadoras de carbón y los terreros de estéril son lugares privilegiados para la generación de drenaje ácido, debido a la presencia de partículas recientemente fragmentadas con gran superficie específica y poco compactadas, o sea con gran permeabilidad, lo que facilita la percolación de agua de lluvia o de escurrimiento superficial, favoreciendo la oxidación de los sulfuros.

La acidez proviene de reacciones de oxidación de los sulfuros en presencia de agua o aire y catalizadas por bacterias como la *Thiobacillus ferrooxidans* el proceso básico de formación de drenaje ácido se produce en tres etapas, incluyendo diferentes reacciones químicas:

+La primera etapa es la oxidación de los sulfuros, aquí representado por la piritita, el mineral de sulfuro más común presente en los mantos de carbón; esta oxidación puede darse en presencia de aire o de agua:



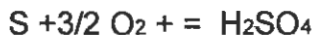
+En la segunda etapa el sulfato ferroso, en presencia de ácido sulfúrico y oxígeno, se puede oxidar y producir sulfato férrico (soluble en agua). Cuando el pH se reduce en el microambiente en torno de los minerales sulfurados, la población de la bacteria acidofílica *Thiobacillus ferrooxidans* comienza a crecer, lo que provoca una caída todavía mayor en el pH:



+En la tercera etapa el ión férrico se combina con el radical hidroxilo, produciendo hidróxido férrico, que es insoluble en ácido y precipita:



pero el ión férrico también puede reaccionar con la pirita y producir más ácido:



La presencia de minerales sulfurados, especialmente la pirita es el primer indicador del potencial de generación de drenaje ácido de una roca, dentro de la Cuenca Carbonífera se tiene identificados las áreas donde el carbón mineral presenta altos contenidos de azufre y por consiguiente las aguas de drenaje potencialmente tienen características ácidas o “alcaparrosas”, afortunadamente la litología del subsuelo juega un papel muy importante en la remediación “natural” de los problemas anteriormente señalados, ya que todos los suelos de la Región Carbonífera tienen una alta presencia de carbonatos lo cual ayuda a neutralizar las soluciones ácidas y minimizando este problema.

De manera específica dentro de la Micro Región N°2 las áreas donde el carbón mineral presente altos contenidos de azufre pirítico se localizan en los minados ubicados entre las Villas de Agujita y Cloete, así como en algunos puntos de los tajos localizados entre los Ejidos Paso El Coyote y Santa Isabel.



IV.3.1.3.-Aspectos bióticos

IV.3.1.3.1.-Flora

a).-Considerando que el área de estudio de las cuatro micro regiones dentro de la Región Carbonífera donde se desarrollaron los trabajos de campo para el análisis de la flora cubrieron una superficie de 363,485.875 hectáreas de acuerdo con el plano **P-RC-07** y que conforme a los resultados de la descripción de los Índices de Diversidad de especies del estrato arbóreo de las comunidades vegetales presentes en el área se establecen en la siguiente tabla:

Asociación vegetal	I.D. Shannon
Matorral Espinoso-Pastizal Natural	3.381
Pastizal Natural-Matorral Subinerme	3.156
Matorral Subinerme	3.078
Matorral Subinerme-Pastizal Natural	3.075
Vegetación De Arroyos Intermitentes	2.889
Matorral Espinoso	2.799
Matorral Submontano-Bosque De Encino	2.773
Mezquital-Pastizal Natural	2.565
Pastizal Inducido-Matorral Subinerme	2.431
Pastizal Natural-Matorral Espinoso	2.352
Vegetación Riparia	2.352
Pastizal Inducido	2.254
Mezquital	2.079
Matorral Espinoso-Nopalera	1.946
Matorral Subinerme-Rosetófilo	1.946
Matorral Espinoso-Rosetófilo	1.792
Pastizal Inducido-Matorral Espinoso	1.792
Pastizal Natural	1.609
Pastizal Natural-Huizachal	1.609
Matorral Rosetófilo	0.693

Diagnostico:

Un aspecto muy importante para conocer la condición de un hábitat natural o área en particular, es la diversidad de especies vegetales presentes, esto se logra realizando una estimación de un índice básico de diversidad; que nos indica, cual de los diferentes comunidades o asociaciones presenta el mayor numero de especies, donde el valor mas bajo de este índice es decir, cuando es cero, indica que estamos hablando de una comunidad con una sola especie.



Por lo tanto, mientras mas alto sea el valor calculado, mas diversa será la comunidad de la que se trate, y por esa razón mas importante según la naturalidad de las especies presentes.

Podemos establecer que dentro del estrato arbóreo que se presenta en las diferentes comunidades del área de estudio, el Matorral espinoso con Pastizal presenta un índice de diversidad de 3.381, seguido por Pastizal Natural con Matorral Subinerme con un índice de diversidad de 3.156 y el Matorral Subinerme con un índice de diversidad de 3.078 son las asociaciones con mas alta diversidad.

Mientras que El Pastizal natural con un índice de diversidad de 1.609, el Pastizal Natural con Huizachal presenta también un índice de diversidad de 1.609 y el Matorral Rosetófilo con un índice de diversidad de 0.693 son las asociaciones de comunidades vegetales con menor diversidad en el área de estudio.

b).-Considerando los resultados de la descripción de los Índices de Diversidad de especies del estrato arbustivas de las comunidades vegetales presentes en el área, conforme a la siguiente tabla:

Asociación vegetal	I.D. Shannon
Matorral Espinoso-Pastizal Natural	2.962
Matorral Subinerme	2.582
Matorral Subinerme-Pastizal Natural	2.552
Pastizal Natural-Matorral Subinerme	2.479
Matorral Submontano-Bosque De Encino	2.398
Matorral Espinoso	2.197
Vegetación De Arroyos Intermitentes	1.951
Mezquital-Pastizal Natural	1.946
Pastizal Inducido	1.946
Vegetación Riparia	1.946
Pastizal Natural-Matorral Espinoso	1.809
Matorral Subinerme-Rosetófilo	1.609
Mezquital	1.609
Matorral Espinoso-Nopalera	1.386
Matorral Espinoso-Rosetófilo	1.386
Pastizal Natural-Huizachal	1.386
Pastizal Inducido-Matorral Subinerme	1.332
Pastizal Natural	1.099
Matorral Rosetófilo	0.693



Diagnostico:

Podemos establecer que dentro del estrato de arbustivas se encuentran especies de tipo leñoso y semileñoso, en términos generales presenta una diversidad media, en las que, el Matorral espinoso con Pastizal presenta el valor de diversidad mas alto 2.962, seguido por el Matorral Subinerme con un índice de diversidad de 2.582 y el Matorral Subinerme con Pastizal Natural con un índice de diversidad de 2.552 son las asociaciones con mas alta diversidad.

Mientras que El Pastizal Inducido con Matorral Subinerme con un índice de diversidad de 1.332 y el Pastizal Natural con un índice de diversidad de 1.099 son las asociaciones de comunidades vegetales con menor diversidad en el área de estudio.

c).-Considerando los resultados de la descripción de los Índices de Diversidad de especies del estrato herbáceo de las comunidades vegetales presentes en el área, conforme a la siguiente tabla:

Asociación vegetal	I.D. Shannon
Matorral Espinoso-Pastizal Natural	1.839
Matorral Espinoso	1.609
Matorral Submontano-Bosque De Encino	1.609
Matorral Subinerme-Pastizal Natural	1.471
Matorral Espinoso-Nopalera	1.386
Vegetación Riparia	1.386
Matorral Subinerme	1.321
Pastizal Natural-Matorral Subinerme	1.277
Mezquital-Pastizal Natural	1.099
Pastizal Inducido-Matorral Subinerme	1.040
Vegetación De Arroyos Intermitentes	1.011
Pastizal Inducido	0.693
Pastizal Inducido-Matorral Espinoso	0.693
Pastizal Natural-Huizachal	0.693
Pastizal Natural-Matorral Espinoso	0.693



Diagnostico:

El estrato herbáceo es dentro de todas las comunidades vegetales, el que de manera general presenta los valores mas bajos de diversidad; de los resultados obtenidos tenemos que el Matorral Espinoso con Pastizal Natural con un valor del índice de diversidad de 1.839 seguido por la comunidad de Matorral Espinoso con un 1.609 son las asociaciones con mas alta diversidad.

Las asociaciones, que se pueden considerar como las que presentan una condición mas pobre de acuerdo con el valor que arrojo el análisis son el Pastizal Natural con Matorral Espinoso, Pastizal Natural con Huizachal, Pastizal Inducido con Matorral Espinoso y El Pastizal Inducido todas con un índice de diversidad de 0.693.

Para este estrato en particular, de acuerdo con su comportamiento se hace evidente que la condición de baja diversidad de la vegetación; se puede atribuir principalmente a que, las especies que conforman este estrato, son sujetas a una fuerte presión por el aprovechamiento al ser utilizadas como alimento por el ganado en las grandes extensiones destinadas para el uso de la ganadería. Lo cual genera consecuencias en la composición, riqueza y diversidad de especies que componen la vegetación que ahí se desarrolla.

d).-Considerando que de manera regional la distribución de tipos de vegetación por superficie ocupada se distribuyen de la siguiente manera:

Tipo de vegetación	%
Matorral Desértico Micrófilo	67.04
Matorral Desértico Rosetófilo	0.26
Matorral submontano	5.79
Mezquital	0.73
Pastizal	16.54
Vegetación riparia	0.82

Y que de acuerdo con el plano **P-MR-02-05** localizado en el Anexo "C" en todo el valle predomina una vegetación del tipo pastizal natural o inducido asociado con matorral subinermes o matorral espinoso (todos dentro del grupo del Matorral Desértico Micrófilo), respecto al matorral desértico Rosetófilo y el matorral Submontano, estos tipos de vegetación no se encuentran presentes en el área.



Diagnostico:

Podemos establecer que la vegetación predominante de manera regional es el Matorral Desértico Micrófilo y el Pastizal, y que dentro de la Micro Región, el tipo de vegetación predominante es del tipo matorral subinerme asociado o intercalado con pastizal natural y de manera secundaria del tipo matorral espinoso, sin presencia de vegetación forestal y con vegetación riparia solo en las márgenes del Río Sabinas y sus afluentes, por lo que aun cuando las actividades de exploración y extracción de carbón mineral que se han desarrollado en esta micro región durante los últimos 100 años han suprimido de manera inevitable la cobertura vegetal en algunas áreas:

-La diversidad de la composición florística no ha sido alterada de manera significativa, ya que si bien la supresión de la cobertura vegetal se han realizado en etapas, las especies afectadas son endémicas de la región y no se ha afectado su diversidad, además de que paulatinamente se ha iniciado un proceso de reforestación natural con ejemplares de la misma especie silvestre.

-El área de estudio presenta terrenos con poca vegetación forestal de zonas áridas, el cual no es apto para el aprovechamiento de recursos no maderables.

-No se localizaron especies en peligro de extinción, amenazado o sujeto a protección especial.

e).-Considerando que la actividad minera requiere del uso de maquinaria pesada y otros equipos de combustión a base de diesel, para extraer, cargar, transportar y almacenar grandes volúmenes de material estéril, así como para cargar y transportar el carbón mineral y satisfacer la demanda de las Carbo eléctricas.

Diagnostico:

La generación de polvos y partículas suspendidas totales al movilizar grandes volúmenes de material estéril o de carbón mineral, principalmente en los tajos a cielo abierto, genera un impacto en grandes extensiones aledañas al sitio del proyecto.



Que la generación de polvos y partículas suspendidas totales esta afectando a la vegetación, ya que si las hojas se recubren de polvo disminuye la capacidad de fotosíntesis de la planta y la obstrucción de los estomas (poros en las hojas) impide la absorción de CO₂.

f).-Considerando que durante los recorridos de campo no se detectaron especies de flora listadas por la **NOM-059-SEMARNAT-2001** con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) o categoría A (Amenazada).

Diagnostico:

Ya que las cactáceas son probablemente, las plantas más características del paisaje mexicano y que la familia incluye alrededor de 110 géneros y cerca de 1 500 especies; con la presencia de alrededor de 52 géneros y 850 especies, nuestro país se considera como el de mayor diversidad para la familia con un alto grado de endemismo: aproximadamente 18 géneros (35%) y 715 especies (84%) existen únicamente en nuestro país y que la mayoría de las especies que se encuentran amenazadas pertenecen a poblaciones pequeñas, de distribución restringida, o son especies recientemente descubiertas por la ciencia, por lo que se conoce muy poco de su biología y si a esto se agrega el hecho de que la mayoría presenta un lento crecimiento y tiene ciclos de vida muy largos.

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 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.



IV.3.1.3.2.-Fauna

a).-Considerando que el área de estudio de las cuatro micro regiones dentro de la Región Carbonífera donde se desarrollaron los trabajos de campo para el análisis de la fauna cubrieron una superficie de 363,485.875 hectáreas de acuerdo con el plano P-RC-07 y que la descripción de los Índices de Representatividad de especies de los diferentes grupos faunísticos presentes en las comunidades y asociaciones de comunidades vegetales presentes, nos indican la importancia del área en que se presenten dichas especies de acuerdo con el carácter simbólico biológico y ecológico que tienen las mismas, además el carácter endémico que pueden tener, sus resultados se establecen en la siguiente tabla:

Asociación Vegetal	Nº de especies	I. R.
Matorral espinoso-Pastizal natural	69	0.0511
Matorral subinerme	56	0.0415
Matorral subinerme-Pastizal natural	24	0.0178
Pastizal inducido-Matorral subinerme	20	0.0148
Matorral submontano-Chaparral	13	0.0096
Matorral espinoso	12	0.0089
Mezquital	12	0.0089
Total general	235	

Diagnostico:

En la asociación vegetal Matorral espinoso con Pastizal natural se encontraron un total de 69 especies de vertebrados de los diferentes grupos faunísticos y obteniéndose un índice de representatividad del 0.0511; en el Matorral Subinerme se encontraron un total de 56 especies de vertebrados, por lo que su índice de representatividad es de 0.0415 estas son las asociaciones vegetales con mayor representatividad de fauna, por lo que cualquier alteración negativa de esos hábitat tendrá un efecto del mismo tipo para las especies presentes y valorar el grado de afectación que se generara al momento de realizar las acciones del proyecto.

El Matorral Espinoso y el Mezquital, son las comunidades con los valores de índice de representatividad más bajos del orden de 0.0089 para cada una, aún con este valor, no dejan de ser importantes como hábitat para la fauna silvestre, y por lo tanto, no debe disminuir el grado de atención que se de al momento de la implementación del proyecto.



Principalmente cuando existe posibilidad de encontrarse en estas áreas alguna o varias especies que se encuentren listadas por la **NOM-059-SEMARNAT-2001** con alguna categoría de riesgo.

b).-Considerando que la fauna que predomina en el área de estudio es la típica de las regiones áridas y semiáridas del noreste del país, algunas de las especies pudieron ser observadas en el campo, pero la mayoría son de hábitos nocturnos.

Diagnostico:

La diversidad de la composición faunística no sido alterada de manera significativa, ya que las actividades mineras del pasado y las efectuadas actualmente en las áreas aledañas al proyecto, aunado a las actividades de pastoreo extensivo en algunos predios e intensivo en áreas de condición ejidal, aun cuando se ha modificado el hábitat natural, este cambio ha sido gradual y en diferentes sectores del área de estudio, lo que ha originado que las especies afectadas paulatinamente hayan emigrado hacia zonas aledañas.

c).-Considerando que durante los recorridos de campo se detectaron algunas especies de fauna listadas por la **NOM-059-SEMARNAT-2001** con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) o categoría A (Amenazada).

Especie	Nombre Común	Status
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	Pr
<i>Buteo albicaudatus</i>	Águila Cola Blanca	Pr
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	Pr
<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato Triguero	A
<i>Thamnophis marcianus</i>	Culebra-Listonada Manchada	A
<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote Silvestre	Pr
<i>Phrynosoma cornutum</i>	Camaleón	A
<i>Crotalus atrox</i>	Víbora De Cascabel	Pr

Diagnostico:

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 determinar si estas especies se encuentran presentes y facilitar su desplazamiento hacia zonas donde no sean afectadas.



IV.3.1.4 Paisaje

Considerando la presencia de áreas impactadas en el área de estudio y de que ya existía y aun existe actividad minera desde principios del siglo pasado en zonas aledañas, con una Alta actividad y densidad de población flotante, con un Alto índice de erosión en las áreas impactadas, con una Media Intervisibilidad, sin Naturalidad, ni Singularidad por la ausencia de sitios históricos; con Media Integración Antropica ya que el paisaje en las áreas planas de los valles y suaves lomas es afectado por los terreros de los tajos; con Media Visualización del fondo escénico limitado por Las suaves lomas de la parte central de la Micro Región y la mediana altura de la vegetación en las áreas cercanas a los puntos de transito y a la vegetación de galería que se desarrolla en el Río Álamos, San Juan y Sabinas y finalmente una Baja Accesibilidad ya que la mayoría de los caminos de acceso son de carácter semiprivado.

Diagnostico:

La clasificación del paisaje descrita en el plano **P-MR-02-10** localizado en el Anexo "C" establece que:

El espacio del territorio desde donde podrán apreciarse los efectos derivados de las actividades de exploración con una percepción "**alta**" de la *visibilidad* esta limitada a las Zonas I-2, I-3, I-4 y I-5, en el extremo oriente de la zona II-1, además de la zona III-4 y en la sección norte de la Zona III-5 todas por su cercanía a la Carretera Federal N° 57.

La percepción de su *calidad paisajística* en el entorno inmediato de las zonas de proyecto es "**Muy Baja**" en las Zonas I-2, I-3, I-4, I-5 y en el extremo oriente de la zona II-1 y en la Zona II-2 derivado de la actividad minera del presente y pasado.

Por otra parte la percepción de la *fragilidad visual* en el entorno inmediato de todas las zonas del proyecto es "**Media**"



IV.3.1.5 Medio socioeconómico

Considerando que si bien las condiciones geológicas que determinaron la presencia de carbón mineral en esta región dieron origen al nacimiento de importantes centros mineros y la historia de la minería del carbón en esta 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 y que la actividad minera basada en pequeños y medianos mineros de la Región Carbonífera aporta 2,600,000 tns anuales de carbón para satisfacer aproximadamente el 20 % de la demanda de carbón térmico que requiere la Comisión Federal de Electricidad en sus plantas carboeléctricas localizadas en Nava, Coahuila.

Diagnostico:

Socio-económicamente esta actividad tiene un impacto por demás significativo ya que genera aproximadamente [REDACTED] e indirectos evitando la expulsión de población económicamente activa que al no encontrar oportunidades de empleo y sobre todo de subsistencia emigra a otros centros urbanos o al extranjero, genera además una derrama económica de aproximadamente \$ [REDACTED] 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 aproximadamente 160 mil habitantes de la Región Carbonífera.

Derivado de los diferentes impactos que la minería del carbón a generado en el medio ambiente, en la economía y en los habitantes de toda la Región Carbonífera, existe en la actualidad dentro de la opinión pública una mayor preocupación sobre ¿Que están haciendo las empresas mineras respecto de la seguridad de sus trabajadores y del cuidado del medio ambiente?

En la mayoría de las veces esta preocupación es real y esta sustentada en el conocimiento de causa, pero desgraciadamente otras veces obedece a intereses de grupos que a través de estos cuestionamientos desean trascender.

La cultural regional como modelo de conocimientos y conductas que han sido socialmente aprendidos, ha desarrollado con respecto a la actividad minera una serie de conceptos que con el paso del tiempo se han convertido en valores:



1º.-Que no podemos negar que el hombre necesita los recursos mineros hoy y los necesitará en el futuro. Por lo cual es necesario efectuar la extracción de carbón mineral dentro de este municipio para satisfacer las necesidades de las carboeléctricas localizadas en el municipio de Nava, Coahuila donde se genera el 7% de la demanda nacional de energía eléctrica.

2º.-Que no podemos modificar la vocación minera de esta región, sin el consiguiente detrimento de la sociedad, por lo cual es necesario realizar la extracción del carbón mineral dentro de este municipio a fin de mantener las fuentes de empleo que esta actividad genera.

3º.-Que las actividades que el hombre realiza para su subsistencia, crean alteraciones en el medio natural, desde las más imperceptibles hasta las que representan claros impactos sobre el medio en el que se desarrollan, por lo cual es necesario realizar la extracción racional del carbón mineral sin crear alteraciones en el medio ambiente, especialmente en el Área Prioritaria del Río Sabinas.

4º.-Que la pequeña minería facilita la explotación a corto plazo, de algunos recursos que serían en cualquier otro caso antieconómico, por lo cual es necesario realizar la extracción racional del carbón mineral sin destruir el patrimonio histórico y cultural, sino al contrario, permitiendo su estudio, conservación y restauración.

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, por lo cual es necesario realizar la extracción racional del carbón mineral en condiciones de seguridad e higiene a fin de eliminar los riesgos de potenciales accidentes como los sucedidos en el pasado.

6º.-La pequeña minería ofrece muchas oportunidades de empleo, en particular en las zonas rurales o de poca actividad industrial, por lo cual es necesario realizar la extracción del carbón mineral dentro de este municipio a fin de mantener la derrama económica que esta actividad genera.



IV.3.2.-Síntesis del inventario.

IV.3.2.1.-Proyecto.

a).-El proyecto contempla la exploración y extracción de carbón mineral en 25,137.9481 hectáreas distribuidas en 53 concesiones mineras, donde se considera que se pueden determinar potencialmente 69,837,986.29 tns de carbón mineral, por lo que se cuenta con las reservas explotables potenciales para producir 2,600,000 tns anuales de carbón y contribuir a satisfacer aproximadamente el 20 % de la demanda de carbón térmico que requiere la Comisión Federal de Electricidad en sus plantas carboeléctricas localizadas en Nava, Coahuila; lo que le permite sustentar la duración del proyecto por 56 años, con un margen de seguridad de 37.04 %.

b).-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 un incremento de la actividad minera dentro de esta área, sino por el contrario una sustitución de áreas, ya que muchas de las actuales se están volviendo incosteables, con el beneficio de que ya contarán con los lineamientos para realizar las medidas de prevención y mitigación de los potenciales impactos ambientales derivados de dichas actividades.

c).-Dado que la Región Carbonífera se localiza dentro de algunas asignaciones petroleras donde se efectuara la exploración sísmológica mediante el método Sísmológico de Reflexión Tridimensional, con la finalidad confirmar la presencia de gas, Para los trabajos de exploración de carbón que se efectúen dentro de la Región Carbonífera con la finalidad de dar cumplimiento a lo dispuesto en el Art. 20 de la Ley Minera se requerirá solicitar autorización de la Secretaría de Economía, en el formato **SE-005** localizado en el Anexo "B" respecto de las bases y condiciones técnicas a que se sujetaran dichas obras y trabajos.



IV.3.2.2.-Aspectos abióticos

IV.3.2.2.1.-Clima

Aun cuando al norte de este proyecto y fuera de los límites de la Micro Región N° 2, en la parte mas baja del valle, en algunas mañanas frías se observa el fenómeno de inversión térmica, podemos considerar que por la ubicación del proyecto en un altiplano del amplio valle, con todas las características de los climas seco semiáridos y con vientos dominantes hacia el este, se propicia la dispersión de los contaminantes en las zonas donde se desarrollara el proyecto, manteniendo el nivel de Naturalidad del área derivado del grado de perturbación generado por la actual actividad minera que se desarrolla en áreas aledañas.

IV.3.2.2.2.-Aire:

a).-Se requiere del establecimiento de un programa de vigilancia de la calidad del aire a fin de monitorear el comportamiento de los diferentes componentes del aire, derivado de la generación de gases de combustión, de los tractocamiones para el transporte de carbón mineral, así como por la maquinaria pesada y otros equipos de combustión interna a base de diesel utilizados en la actual actividad minera que se desarrolla en áreas aledañas y la generación 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.
- El efecto de las voladuras en los tajos a cielo abierto.

b).-Se requiere del establecimiento de un programa de medidas preventivas para el control del ruido, así como para determinar los niveles de emisión de las fuentes fijas y el nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo o la comunidad.



IV.3.2.2.3.-Geología y geomorfología

a).-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 en su contacto con la capa de arenisca de la Formación San Miguel, 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.

b).-La Formación San Miguel aun cuando 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 la red hidrográfica subterránea con motivo de las actividades de extracción de carbón.

IV.3.2.2.4.-Suelos

a).-Por las características de los tipos de suelo predominantes dentro de las zonas del proyecto y la vegetación que sustentan, estos presentan en las partes bajas y planas del valle una baja susceptibilidad a la erosión, mientras que en las partes altas donde afloran los conglomerados el suelo presenta una mediana susceptibilidad a la erosión, solamente en las áreas aledañas 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 procesos erosivos.

b).-De las 3,104.5389 has que han sido impactadas por la minería a través de los últimos 100 años, podemos observar que las superficies más impactadas se localizan en sitios cercanos a las poblaciones de Villa de Agujita, Villa de Cloete y el norte de Nueva Rosita, donde por lo expuesto de su manto aunado a su poca profundidad fueron factores que determinaron la selección de estos sitio para el inicio de las actividades mineras, al tiempo que dio origen al nacimiento de estas poblaciones y a permitido su explotación tanto en el pasado como en épocas subsiguientes, repercutiendo sensiblemente en el nivel de impacto de dichas áreas.

c).-En las áreas ubicadas entre el Ejido Paso El Coyote y el Ejido Santa Isabel, la extracción de carbón dentro de áreas ejidales de intensa degradación por efecto del pastoreo, ha repercutido sensiblemente en el nivel de impacto de dichas áreas.



d).-Mientras que en el área de Pitas localizada en el noreste de la Congregación de Santa Maria y los tajos del área del Refugio al norte de Palaú; por las condiciones de aislamiento propias de su ubicación y nula actividad humana, son factores que han permitido una rápida recuperación de las condiciones de flora y fauna, disminuyendo el nivel de impacto generado.

e).-La alteración de la topografía local por efecto del almacenamiento de material estéril en terreros y el cambio de uso de suelo al retirar la cubierta vegetal de las áreas donde se efectuó la extracción de carbón y en las áreas donde se depositaron los materiales estériles que constituyen los terreros, son los principales impactos que por su Magnitud afectaron sensiblemente el suelo en estas áreas ya que estas actividades se realizaron sin las medidas de prevención y mitigación pertinentes.

f).-La alteración de las estructuras del suelo por efecto de los cortes de caja y los minados subterráneos en pozos y minas de arrastre; la desestabilización de los taludes de las paredes internas de algunos de los tajos y; la contaminación de los suelos por efecto del almacenamiento de carbón sin las medidas de prevención y mitigación necesarias son otros impactos de menor Extensión que también afectaron sensiblemente el suelo en estas áreas.

g).-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 afectan el suelo impidiendo el libre desarrollo de la vegetación.



IV.3.2.2.5.-Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

a).-Las áreas localizadas sobre las suaves lomas de conglomerados y lutitas en la parte norte de la Micro Región donde se localizan las zonas de proyecto tipo II, el nivel del manto freático potencialmente estará localizado a una profundidad mayor que en las partes bajas del valle donde se ubica entre los 15 m a 40 m, lo cual facilitara las actividades de extracción de carbón en un medio seco, como ocurre en casi todas las actividades mineras localizadas en esta parte de la Micro Región.

b).-La formación de drenajes ácidos debido a la presencia de minerales sulfurados como la pirita, son problemas que presenta la minería del carbón; dentro de la Región Carbonífera se tiene identificados las áreas donde el carbón presenta altos contenidos de azufre, tales como las Villas de Agujita y Cloete, así como en algunos puntos de los tajos localizados entre los Ejidos Paso El Coyote y Santa Isabel; por consiguiente sus aguas son ácidas o "alcaparrosas", afortunadamente el alto contenido de carbonatos en las rocas y suelos de la región ayuda a neutralizar las soluciones ácidas y minimizar este problema.

c).-Existe un déficit en la disponibilidad de aguas subterráneas dentro de la Unidad Hidrogeológica denominada Acuífero Región Carbonífera, por lo que aun cuando no se otorguen más títulos de concesiones para su aprovechamiento, por las características hidrogeológicas del acuífero manifestadas en la descarga natural comprometida, se requiere Urgentemente de establecer estrategias que propicien una mayor recarga del acuífero, de lo contrario el abatimiento de los mantos acuíferos modificara significativamente las condiciones ambientales y propiciara un irreversible impacto en el medio ambiente.

d).-Por otra parte, si bien la extracción de carbón en Tajos genera una serie de impactos al medio ambiente que en Magnitud son mayores que los ocasionados por los sistemas de extracción de carbón mediante pozo vertical y mina de arrastre; los fosos finales de cada tajo por efecto de la captación de agua proveniente de los escurrimientos en tiempos de lluvia, con el tiempo se convierten en depósitos naturales que pueden ayudar a incrementar los niveles de recarga por infiltración de agua hacia el acuífero, al tiempo de que por efecto de la evaporación se inicie un proceso de modificación del micro ambiente al incrementar las condiciones de humedad y favorecer el desarrollo de vegetación nativa en esa área.



e).-De acuerdo con los resultados del "Análisis de cualidades ecológica en tajos" localizado en el Anexo "B", la presencia de depósitos de agua en el tajo, los taludes suavizados en el foso y la presencia de ondulaciones en la superficie de los terreros son factores que favorecen la creación de nuevos micro ambientes al incrementarse las condiciones de humedad y favorecer el desarrollo de la vegetación nativa, además de constituir la percha y protección para la fauna que gradualmente se va reintroduciendo de manera natural.

f).-La presencia del Conglomerado Sabinas que es una unidad de material no consolidado con altas posibilidades en el subsuelo del Río Sabinas y sus afluentes, puede ser factor para que durante la construcción de un tajo en una área cercana a la Zona Federal del Río Sabinas y sus afluentes, potencialmente se generen infiltraciones hacia el tajo, por lo que se propone establecer una franja de protección de 300 mts de distancia con respecto a ambas orillas del cauce de los ríos existentes en la región, como factor de seguridad, esta medida permite respetar el "Área de Protección Ecológica Río Sabinas" conforme al decreto publicado en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza el 20 de octubre de 1998.

IV.3.2.3.-Aspectos bióticos

IV.3.2.3.1.-Flora

a).-Podemos establecer que dentro del área de estudio de la Región Carbonífera, en el estrato arbóreo las asociaciones vegetales representadas por el Matorral espinoso con Pastizal, el Pastizal Natural con Matorral Subinerme y el Matorral Subinerme son las asociaciones con mas alta diversidad. Mientras que El Pastizal natural, el Pastizal Natural con Huizachal y el Matorral Rosetófilo son las asociaciones de comunidades vegetales con menor diversidad.

Dentro del estrato de arbustivas el Matorral espinoso con Pastizal, el Matorral Subinerme y el Matorral Subinerme con Pastizal Natural son las asociaciones con mas alta diversidad. Mientras que El Pastizal Inducido con Matorral Subinerme y el Pastizal Natural son las asociaciones de comunidades vegetales con menor diversidad en el área de estudio.

En el estrato herbáceo el Matorral Espinoso con Pastizal Natural y el Matorral Espinoso son las asociaciones con mas alta diversidad. Mientras que el Pastizal Natural con Matorral Espinoso, el Pastizal Natural con Huizachal, el Pastizal Inducido con Matorral Espinoso y el Pastizal Inducido son las asociaciones de comunidades vegetales con menor diversidad en el área de estudio.



El estrato herbáceo presenta los valores más bajos de diversidad; atribuible a la fuerte presión a que esta sujeto por el pastoreo extensivo e intensivo en las grandes extensiones destinadas para el uso de la ganadería.

b).-La vegetación predominante en el área de estudio es del tipo matorral subinerme asociado o intercalado con pastizal natural y de manera secundaria del tipo matorral espinoso, con escasa presencia de vegetación forestal de zonas áridas y con vegetación riparia solo en las márgenes del Río Sabinas y sus afluentes sin presencia de matorral desértico Rosetófilo, ni de matorral Submontano.

c).-La diversidad de la composición florística no ha sido alterada de manera significativa, ya que si bien la supresión de la cobertura vegetal se han realizado en etapas, las especies afectadas son endémicas de la región y no se ha afectado su diversidad, además de que paulatinamente se ha iniciado un proceso de reforestación natural con ejemplares de la misma especie.

d).-Aun cuando durante los trabajos de campo no se detecto ninguna especie listada por la NOM-059-SEMARNAT-2001 con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) o categoría A (Amenazada), 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 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.

e).-La generación de polvos y partículas suspendidas totales al movilizar grandes volúmenes de material estéril o de carbón mineral, principalmente en los tajos a cielo abierto y durante el transporte generan un impacto Moderado en áreas aledañas al sitio del proyecto, o de transito de camiones afectando a la vegetación, disminuyendo la capacidad de fotosíntesis de la planta.

IV.3.2.3.2.-Fauna

a).-Podemos establecer que dentro del área de estudio de la Región Carbonífera, los mayores índices de representatividad de fauna se presentan en las asociaciones vegetales Matorral espinoso con Pastizal natural y en el Matorral Subinerme. Mientras que las comunidades vegetales con los menores índices de representatividad de fauna se presentan en el Matorral Espinoso y en el Mezquital, por lo que cualquier alteración negativa de estos hábitats tendrá un efecto del mismo tipo para las especies presentes.



Especialmente cuando existe la posibilidad de encontrarse en estas áreas alguna o varias especies que se encuentren listadas por la **NOM-059-SEMARNAT-2001** con alguna categoría de riesgo.

b).-La diversidad de la composición faunística no sido alterada de manera significativa, ya que las actividades mineras del pasado y las efectuadas actualmente en las áreas aledañas al proyecto, aunado a las actividades de pastoreo extensivo en algunos predios e intensivo en áreas de condición ejidal, aun cuando se ha modificado el hábitat natural, este cambio ha sido gradual y en diferentes sectores del área de estudio, lo que ha originado que las especies afectadas paulatinamente hayan emigrado hacia zonas aledañas.

c).-Como derivado del estudio se localizaron algunas especies listada por la **NOM-059-SEMARNAT-2001** con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) o categoría A (Amenazada), 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 determinar si estas especies se encuentran presentes y facilitar su desplazamiento hacia zonas donde no sean afectadas.

IV.3.2.4 Paisaje

La percepción de la *visibilidad* en el entorno inmediato de las zonas de proyecto es "**Media**" para las áreas de tránsito desde donde podrán observarse los efectos de la actividad minera y "**Baja**" para el resto de las áreas.

La percepción de su *calidad paisajística* en el entorno inmediato de las zonas de proyecto es "**Muy Baja**".

La percepción de la *fragilidad visual* en el entorno inmediato las zonas del proyecto es "**Media**".

Resulta fundamental identificar los rasgos característicos del entorno, a efecto de que los elementos de las actividades que son susceptibles de modificar el paisaje, consigan reproducir la forma natural de las estructuras geomorfológicas y alcanzar la máxima integración, al darles una apariencia lo más natural posible.



IV.3.2.5 Medio socioeconómico

a).-La minería del carbón genera regionalmente aproximadamente 15,000 empleos directos e indirectos.

b).-La minería del carbón genera regionalmente una derrama económica de aproximadamente [REDACTED] 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.

c).-La minería del carbón genera cuestionamientos en la opinión pública sobre ¿Que se esta haciendo respecto de la seguridad y del cuidado del medio ambiente? En la mayoría de las veces esta preocupación esta sustentada en el conocimiento de causa, pero otras veces obedece a intereses de grupos que desean trascender.

d).-La minería del carbón ha generado dentro de la cultura regional estos valores, respecto de la extracción de carbón mineral:

- Es necesaria para satisfacer las necesidades de las carboeléctricas.

- Es necesaria a fin de mantener las fuentes de empleo.

- Es necesaria sin crear alteraciones en el medio ambiente, especialmente en el Área Prioritaria del Río Sabinas.

- Es necesaria sin destruir el patrimonio histórico y cultural, permitiendo su estudio, conservación y restauración.

- Es necesaria en condiciones de seguridad e higiene a fin de eliminar los riesgos de potenciales accidentes como los sucedidos en el pasado.

- Es necesaria a fin de mantener la derrama económica que esta actividad genera.



Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad regional

V.-Identificación descripción y evaluación de los impactos ambientales.



Escenario ambiental inicial

El proyecto contempla la exploración y extracción de carbón mineral en 25,137.9481 hectáreas distribuidas en 53 concesiones mineras, las cuales considerando su ubicación dentro de la traza teórica del afloramiento, la presencia de áreas minadas por actividades mineras actuales o pasadas, la exclusión de pequeños huecos entre las concesiones mineras y los cauces o ribera de zona federal del Río Sabinas y sus afluentes así como de los arroyos que en ellos confluyen, así como las áreas ubicadas dentro de los predios de la zona urbana de las poblaciones de Sabinas, Agujita, Cloete, Nueva Rosita, Ejido Paso El Coyote, Ejido Santa Isabel, Congregación Santa María y Palau, Coahuila, se han dividido en tres tipos de zonas:

Zona I: Superficies de concesiones mineras fuera de la traza teórica del afloramiento y donde las posibilidades de presencia de carbón mineral son bajas, las actividades de exploración tienen como objetivo determinar la presencia de mantos de carbón que reúnan los requisitos descritos en el punto II.1.2.2 a fin de aumentar las reservas explotables y caracterizarlas como Zona II.

Zona II: Superficies de concesiones mineras localizadas dentro de la traza teórica o real del afloramiento y donde por la profundidad media se considera que se pueden determinar 69,837,986.29 tns de carbón mineral como reservas probables explotables, bajo los métodos de extracción previstos en este Manifiesto.

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, las actividades de exploración tienen como objetivo determinar la presencia de mantos de carbón que reúnan los requisitos descritos en el punto II.1.2.2 a fin de aumentar las reservas explotables y caracterizarlas como Zona II.

La exploración preliminar se realizara mediante barrena tricónica en cuadrícula cada 1000 mts a fin de determinar reservas positivas, posteriormente la exploración secundaria se efectuara 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 como reservas explotables.

Durante las actividades de exploración se buscara aprovechar al máximo la red de caminos vecinales existentes, rehabilitando los tramos donde sea necesario hacerlos transitables y solo realizar la construcción de tramos nuevos de caminos cuando para la realización de un barrenos se requiere de tener acceso a un área donde no existan caminos.



Las superficies donde no se detecte la presencia de carbón mineral o donde por su espesor o calidad sea incosteable su extracción serán desechadas, mientras que aquellas áreas donde la profundidad del manto de carbón no permita su extracción por lo métodos previstos y disponibles, serán mantenidas como reservas explotables a futuro con otras tecnologías.

La extracción de carbón mineral en "Pozos verticales" mediante el sistema de cuartos y pilares requiere que la profundidad del manto de carbón sea menor a 70 mts con 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 y techo de material consolidado que permita trabajar con seguridad, cada proyecto de extracción de carbón mineral en "Pozos verticales" requiere de 1.44 has de reservas explotables.

La extracción de carbón mineral en "Mina de arrastre" mediante el sistema de cuartos y pilares requiere que la profundidad del manto de carbón sea menor a 150 mts con un espesor no menor a 1.50 mts y donde se mantenga una relación de "carbón-intercalado de estéril" que permita una operación económicamente explotable y techo de material consolidado que permita trabajar con seguridad, cada proyecto de extracción de carbón mineral en "Mina de arrastre" requiere de 50 has de reservas explotables.

La extracción de carbón mineral en "Tajo" mediante el sistema de extracción a cielo abierto requiere que la profundidad del manto de carbón sea menor a 40 mts donde se mantenga una relación de "estéril-carbón" no mayor a 15 : 1 y 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, cada proyecto de extracción de carbón mineral en "Tajo" requiere mínimo de 15 has de reservas explotables.

Es importante hacer notar que el proyecto se desarrollara en una región donde la minería del carbón constituye la historia misma de sus comunidades y de sus habitantes, ya que las condiciones geológicas que determinaron la presencia de carbón mineral en esta región dieron origen al nacimiento a principios del siglo pasado de importantes centros mineros como lo fueron las Villas de Agujita, Cloete, Rosita Vieja, Santa Maria y Palau, Coahuila, donde aun subsisten vestigios de dichas actividades, con el paso del tiempo a mediados del siglo pasado se desarrollaron las minas mecanizadas de MIMOSA e IMMSA, posteriormente la región fue sujeta a pequeñas explotaciones entre los años 1981 y 1988 en zonas donde la explotación con sistemas subterráneos y mecanizados mediante tajos a cielo abierto no era costeable, esta actividad se realizo mediante tiros inclinado (mina de arrastre) y verticales (pocitos).



Después de varios años de inactividad 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 y nuevamente en esta área se inician algunos trabajos de explotación de carbón mineral en pozos verticales y bajo el sistema de tajos 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 áreas impactadas derivado de 100 años de actividad minera.

La alteración de la topografía local por efecto del almacenamiento de material estéril en terreros y el cambio de uso de suelo al retirar la cubierta vegetal de las áreas donde se efectuó la extracción de carbón y en las áreas donde se depositaron los materiales estériles que constituyen los terreros, son los principales impactos que por su Magnitud y condición de percepción visual afectaron significativamente el suelo en estas áreas.

La alteración de las estructuras del suelo por efecto de los cortes de caja, los minados subterráneos en pozos y minas de arrastre; la desestabilización de los taludes de las paredes internas de algunos de los tajos y; la contaminación de los suelos por efecto del almacenamiento de carbón son otros impactos de menor Magnitud y Extensión que también modificaron las características del suelo en estas áreas.

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, afectan el suelo de manera Irreversible e impidiendo el libre desarrollo de la vegetación, y por otra parte la enorme Cantidad y Distribución de pozos en toda el área de estudio, generan un impacto visual altamente significativo ya que se destruye la calidad paisajística del lugar.

Todas estas modificaciones o alteraciones en el medio ambiente son el resultado de 100 años de actividad minera realizada en esta parte de la Región Carbonífera sin efectuar ningún tipo de medidas de prevención o mitigación respecto de los impactos ambientales derivados de esta actividad.

Por ultimo es necesario mencionar que durante los recorridos de campo y derivado de la intensa actividad minera desarrollada no se encontraron elementos para determinar la existencia de sitios históricos que permitan aumentar el patrimonio histórico de la región.



Criterios

Uno de los grandes problemas para la identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo de un proyecto y principalmente de orden minero, estriba en la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta que con el tiempo ofrecerán muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, otro problema puede ser la carencia de información detallada sobre algunas etapas del proyecto y que sea fundamentales desde un punto de vista ambiental, por último, el hecho de que, en muchas ocasiones, las obras presentan desviaciones respecto al proyecto original, generan una cierta dosis de incertidumbre al momento de la identificación de los impactos.

El que este proyecto de exploración y extracción de carbón mineral se desarrolle en una región que nació, creció y se ha desarrollado a partir de una economía fincada en la minería del carbón y donde la minería del carbón constituye la historia misma de sus comunidades y de sus habitantes, a permitido que:

1º.-Durante los trabajos de campo, de investigación y de recopilación de material bibliográfico se obtenga la suficiente información para determinar la respuesta que con el tiempo ofrecen los componentes del ecosistema y medio social derivado de estas actividades.

2º.-Los métodos de exploración y extracción de carbón mineral están muy estandarizados entre los pequeños y medianos productores de carbón, lo cual permite disponer de información detallada sobre todas las etapas del proyecto, tanto desde el punto de vista operativo como ambiental.

3º.-Como los proyectos mineros determinan su ubicación en función de los resultados de la exploración y posterior evaluación de las reservas explotables, las únicas adecuaciones (no desviaciones) respecto al proyecto original, están relacionadas directamente con la ubicación específica del sitio donde se desarrollara cada proyecto en particular, por ello el estudio define zonas de proyecto, como las superficies con mayores probabilidades para que dentro de ellas, se desarrollen los proyectos específicos, ya que de otra manera es imposible determinar la ubicación específica de un proyecto de minado cuando aun no se conocen los resultados de la exploración.



V.1.-Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Si los impactos ambientales son el resultado de la interacción entre las actividades de un proyecto propuesto y el medio ambiente, para identificar correctamente los impactos ambientales es necesario conocer el proyecto, sus diversos componentes, las etapas de preparación y las de operaciones a ser realizadas durante su funcionamiento; por lo tanto, este estudio se efectuó de acuerdo con las siguientes etapas:

1º.-Recopilación de la documentación legal para determinar el alcance del proyecto, lo cual incluye:

- a).-Identificación legal del titular de la concesión minera
- b).-Copia legible de cada título de concesión minera.
- c).-Copia legible de la transmisión de la titularidad de las concesiones mineras o de los derechos que de ella se derivan debidamente inscritos en el Registro Publico de Minería.

2º.-Elaboración de los siguientes planos, como elementos de trabajo inicial para el desarrollo del diagnostico ambiental:

- Topografía de la Región Carbonífera (Auto Cad)
- Ubicación de los polígonos de todas las concesiones mineras (Auto Cad)
- Geología de la Región Carbonífera (AutoCad)
- Hidrología subterránea de la Región Carbonífera (AutoCad)
- Hidrología superficial de la Región Carbonífera (AutoCad)
- Edafología de la Región Carbonífera (AutoCad)
- Uso de Suelo y Vegetación de la Región Carbonífera (ArcView)

3º.-Establecimiento de los límites de las Micro Regiones en que se divide el Proyecto General en un plano (Auto Cad) con:

- Polígonos de cada micro región y general de área de estudio.
- Concesiones mineras incluidas en cada Micro Región.



-Superficie contemplada para cada micro región.

4º.-Recopilación de información bibliográfica en materia de:

- a).-Características del proyecto de exploración y extracción de carbón mineral.
- b).-Ordenamientos jurídicos aplicables.
- c).-Características del medio ambiente en el área de estudio.
- d).-Técnicas y metodologías de prevención y mitigación de impactos utilizadas en la minería del carbón de otros países.
- e).-Ortofotos para la caracterización y análisis del sistema ambiental.

5º.-Desarrollo descriptivo de cada una de las actividades del proceso de exploración y extracción de carbón mineral en cada una de sus etapas.

6º.-Recorridos de campo para definir la situación actual en relación con el medio ambiente y su entorno, identificando los factores a evaluar y valorando el nivel de fragilidad de cada uno de sus componentes.

6.1º.-Flora

Con la información recabada durante el muestreo de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, se calcularon los atributos de la vegetación, tales como la densidad, dominancia y frecuencia de las especies dentro de las comunidades del área de estudio, y de esta manera obtener el Índice de Dominancia Relativa o Valor de Importancia Ecológica (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974). La diversidad vegetal y equitatividad fueron estimadas con el índice de Shannon - Weiner, para lo cual se utilizaron 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, expresada en porcentaje.



6.2º-Fauna

Como parte del análisis de los datos recabados en campo, se realizó el cálculo del Índice de Diversidad de Shannon, y el índice de representatividad de especies para cada uno de los diferentes tipos de vegetación y sitios de muestreo del área del proyecto. Por el hecho de ser una superficie bastante grande, y por su importancia ecológica, fue necesario además del cálculo del índice básico de diversidad, el cálculo de un Índice de Representatividad propuesto por Mopt. 1992, para la caracterización de las comunidades faunísticas.

7º.-Elaboración de los siguientes planos, como elementos de trabajo para el desarrollo del diagnóstico ambiental, con la información bibliográfica, los planos iniciales, las observaciones de campo y el análisis de la información recolectada se elaboraron los siguientes planos:

Áreas afectadas por la minería (ArcView)

Clasificación del paisaje (ArcView)

Patrimonio histórico (ArcView)

Zonas de proyecto (AutoCad)

Cambios de Uso de Suelo (ArcView)

Diagnóstico Ambiental (ArcView)

8º.-Identificación de las interacciones producidas por las actividades humanas sobre los diferentes elementos del medio ambiente, a partir del diagrama de flujo del proceso de exploración y extracción de carbón mineral, utilizando el Árbol de Clasificación de Impactos (Msinsa, 2003).

9º.-Identificación y valoración de los impactos potenciales por las interacciones producidas por las actividades humanas sobre los diferentes elementos del medio ambiente, 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 mineral (Fornasari, 1992).

10º.-Valoración de las interacciones producidas por las actividades humanas sobre los diferentes elementos del medio ambiente, utilizando el método de evaluación de la gravedad de los impactos ambientales (Gomez Orea, 1990).



11º.-Clasificación de impactos a partir del diagrama de flujo del proceso de exploración y extracción de carbón mineral, utilizando el Árbol de Clasificación de Impactos (Msinsa, 2003).

12º.-Determinación y establecimiento de las medidas de prevención y mitigación proceso de exploración y extracción de carbón mineral, utilizando el Árbol de Clasificación de Impactos (Msinsa, 2003), por corrección del componente ambiental, establecimiento de las acciones normativas aplicables para la prevención o mitigación de los impactos ambientales de cada uno de los componentes, o bien a través del establecimiento de buenas prácticas de orden y limpieza.



V.1.1.-Indicadores de impacto.

La palabra indicador viene del verbo latín indicare, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio, y si un indicador se define como "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987), por lo tanto los indicadores de impacto ambiental son parámetros o valores, que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente, o sobre las relaciones entre tales variables y donde estos efectos se clasifican en físicos, biológicos y sociales, su descripción servirá para facilitar su identificación en el entorno y determinar si son factibles de presentarse durante el desarrollo del proyecto:

V.1.1.1.-Indicadores de impacto por efecto físico

V.1.1.1.1-Indicadores de impacto en Suelo

S-01: Alteración de la topografía local.

La extracción de carbón principalmente mediante tajo a cielo abierto abarca superficies extensas, los terreros para el almacenamiento de material estéril, los cortes de caja y fosos finales, modifican la topografía, además de las áreas destinadas para la infraestructura provisional.

S-02: Alteración de las estructuras del suelo.

La extracción de un recurso natural no renovable constituye el mayor impacto ambiental de la minería, ya que las actividades mineras se realizan necesariamente en el propio yacimiento, su ubicación y dimensiones son el resultado de las características geológicas del depósito y de las rocas encajantes, por lo que la explotación conlleva una severa alteración de la corteza terrestre.

S-03: Cambio del uso de suelo.

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.



S-04: Aumento de la erosión.

La exposición del suelo a la acción de la lluvia y el viento, situación que se presenta de manera posterior al retiro de la vegetación durante 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.

S-05: Desestabilización de taludes.

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 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, pero principalmente en la etapa de abandono.

S-06: Contaminación de suelos.

Los insumos como combustibles, lubricantes y sustancias empleadas en las actividades mineras, son susceptibles de contaminar el suelo, ya sea por manejo inadecuado durante su uso o por derrame accidental, así como por su disposición inadecuada; la acción de la lluvia y el viento contribuyen a su dispersión.

S-07: Salinización de suelos.

El incremento en la concentración de sales mas solubles que el yeso, que se producen en la solución del suelo y se manifiestan por la presencia en la superficie de pequeños montículos de pocos centímetros de altura, muy ricos en sales debido a la concentración de las mismas por efecto de la permanencia de la humedad en ellas durante mas tiempo una vez iniciado el periodo de sequía, se conoce como Salinización de los suelos, esto es factible que se genere por la temporal descarga de agua de drenaje de los minados en una área donde se acumule para su infiltración y modifique las condiciones del suelo.



La salinización de los suelos provoca de manera general una disminución en el tamaño de las plantas adoptando formas achaparradas, una disminución en la producción de semillas e incluso la muerte de esta cuando supera el límite de tolerancia.

Los suelos del grupo Solonchank son los mas propensos a presentar este fenómeno por la presencia de un horizonte sálico y la ausencia de un horizonte nátrico.

S-08: Alteración de rasgos físicos excepcionales.

La extracción de carbón en tajo, por las grandes superficies que afecta durante el almacenamiento de material estéril en terreros o por los múltiples cortes de caja, puede en determinadas circunstancias afectar alguna característica física muy especial, única y muy notoria de la zona donde se desarrolle el proyecto.

V.1.1.1.2-Indicadores de impacto en Agua

Ag-01: Alteración de la red hidrográfica superficial.

La construcción o rehabilitación de caminos y el almacenamiento de material estéril en terreros que cubren grandes superficies y la construcción de cortes de caja o tajos, si se realizan sin adoptar las preventivas, de control y correctivas pertinentes, pueden ocasionar la modificación en el cauce de los arroyos y escurrimientos superficiales localizados aguas abajo del proyecto, con la consiguiente alteración de la red hidrográfica superficial.

Ag-02: Alteración de la red hidrográfica subterránea.

La construcción de los tiros verticales e inclinados para pozos y minas de arrastre, así como la construcción de los cortes de caja en los tajos generan alteraciones locales en las estructuras geológicas no consolidadas del subsuelo que actúan como deposito de los mantos acuíferos superficiales.

Ag-03: Modificación del nivel freático.

Como el basamento hidrogeológico se localiza en el contacto entre los depósitos de relleno del valle con las rocas arcillosas de baja permeabilidad a una profundidad variable entre 15 m a 40 m dependiendo del área específica del proyecto.



Por lo que a fin de efectuar las actividades de extracción de carbón en condiciones de seguridad, a veces es necesario abatir de manera local el nivel del manto freático.

Ag-04: Aumento de la carga de sedimentos en los cuerpos de agua.

Durante la remoción de tierras para la construcción o rehabilitación de caminos y el almacenamiento de material estéril en terreros en áreas cercanas a corrientes de agua, es factible que se generen aportes de sedimentos a las corrientes de agua superficiales.

Ag-05: Disolución de contaminantes.

El vertimiento de aguas contaminadas ya sea con materia orgánica y bacterias, con aceites, o con la carga de sólidos proveniente de los lodos de perforación, y aún debido a la disposición inadecuada de sobrantes o el abandono del sitio sin las debidas precauciones pueden ser factores que generan la disolución de contaminantes en el agua.

Ag-06: Salinización de las aguas.

La presencia de minerales sulfurados, especialmente la piritita son susceptibles de generar drenajes ácidos que lixivian componentes del suelo donde sin descargados y generando la salinización de los cuerpos receptores, la alta presencia de carbonatos en los suelos de la región ayuda a neutralizar las soluciones ácidas y minimizar este problema, ya que el impacto sobre el recurso hídrico esta determinado por la magnitud de las cargas contaminantes vertidas y la capacidad de asimilación de los cuerpos receptores, lo que determina el deterioro de sus características fisicoquímicas y biológicas.

V.1.1.1.2-Indicadores de impacto en Aire

Ai-01: Gases.

Se liberarán a la atmósfera sustancias contaminantes del aire como los gases típicos de la combustión (óxidos de carbono, nitrógeno y azufre) resultantes del consumo de combustibles en la maquinaria que se emplea en las actividades mineras.



La magnitud del impacto está en función, obviamente, de la intensidad de las emisiones pero también de las condiciones de ventilación del área y de la presencia de receptores. No obstante, por lo que se conoce de este tipo de proyectos, las concentraciones de gases contaminantes se mantienen dentro de la normatividad vigente.

Ai-02: Partículas Suspendidas Totales y Polvos fugitivos.

Durante el desarrollo de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral, se liberarán a la atmósfera sustancias contaminantes del aire como el material particulado por el movimiento de materiales estériles y carbón.

Otra fuente importante de emisiones de partículas la constituye el tráfico de vehículos sobre vías sin pavimentar, lo cual ocurre en la mayoría de los casos, ya que los caminos de tierra tiene la tendencia, cuando están secos, de levantar polvo por la tracción que ejercen las llantas de los vehículos. La cantidad de polvo que se produce por vehículo depende del tamaño del mismo, su velocidad y del estado actual de la capa de rodadura del camino.

La magnitud del impacto está en función, obviamente, de la intensidad de las emisiones pero también de las condiciones de ventilación del área y de la presencia de receptores. No obstante, por lo que se conoce de este tipo de proyectos, las concentraciones de contaminantes se mantienen dentro de la normatividad vigente.

Ai-03: Deposición ácida.

Algunas de las moléculas que contaminan la atmósfera como los gases típicos de la combustión (dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre) resultantes del consumo de combustibles de baja calidad en la maquinaria que se emplea en las actividades mineras se convierten en ácidos con el agua de lluvia, y regresan a la tierra en forma de lluvia ácida. La lluvia normal tiene un pH entre 5 y 6 pero en las zonas con atmósfera altamente contaminada por estas sustancias acidificantes puede llegar hasta 4 o 3. La lluvia ácida es factible que altere los ecosistemas terrestres y acuáticos, pero la presencia de suelos carbonatados ayuda a neutralizar las soluciones ácidas y minimizar este problema.



Ai-04: Vibraciones.

La extracción de carbón mediante tajos a cielo abierto requiere de la utilización de explosivos, por lo cual es factible la generación de impactos por vibración:

Si la actividad minera se desarrolla cerca de centros urbanos y la voladura de rocas puede inducir vibraciones u ondas de choque generadas por las explosiones que por su magnitud sean inaceptables para sus habitantes.

Si por efecto de las voladuras o explosiones es factible la generación de subsidencia (colapsamiento de las estructuras del suelo en sitios donde existen o se desarrollan galerías subterráneas)

Ai-05: Sobrepresiones atmosféricas.

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, donde los gases producto de la transformación química extremadamente rápida se expanden a altísimas velocidades lo que provoca el desplazamiento del aire circundante y un aumento de la presión atmosférica normal (sobre presión).

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.



Ai-06: Ruido.

La adecuación o construcción de accesos, las actividades de exploración, la movilización de personal y la operación de la maquinaria pesada y en general todas las actividades generan un incremento de los niveles de ruido en un proyecto de exploración y extracción de carbón, pero las causas principales son el incremento del tráfico vehicular y la operación de la maquinaria y de los equipos utilizados en estas actividades.

V.1.1.2.-Indicadores de impacto por efecto biológico

V.1.1.2.1-Indicadores de impacto en Flora

FI-01: Supresión de cobertura vegetal.

La cobertura vegetal puede ser afectada de diversas maneras durante las actividades mineras, ya que todas las actividades que impliquen movimiento de tierras o preparación de superficies, así como la disposición inadecuada de sobrantes o materiales estériles sobre la superficie puede generar impactos sobre individuos aislados o asociados de especies endémicas, raras, amenazadas, en peligro de extinción u objeto de protección.

FI-02: Fragmentación de la cobertura vegetal.

Durante la construcción de grandes caminos o el desarrollo de obras que ocupen grandes extensiones de superficie, se corre el riesgo de generar la división o fracturación de pequeñas comunidades de vegetación, haciendo afectando de manera local su abundancia, cobertura o diversidad.

FI-03: Eutrofización de cuerpos de agua.

Es un proceso que se produce lentamente de manera natural en todos los depósitos superficiales por enriquecimiento de sus niveles de nutrientes como el nitrógeno y el fósforo, inicialmente esto beneficia a los seres vivos acuáticos, pero un exceso de nutrientes genera el crecimiento abundante de plantas y otros microorganismos que cuando mueren, se pudren y llenan el agua de malos olores, disminuyendo la calidad del agua ya que el proceso de putrefacción consume grandes volúmenes del oxígeno disuelto en ella.



Los vertidos humanos que contienen detergentes y desechos humanos, así como los vertidos ganaderos y agrícolas que aportan fertilizantes, desechos orgánicos y otros residuos ricos en fosfatos y nitratos son las principales causa de eutrofización de los cuerpos de agua.

FI-04: Bioacumulación de contaminantes.

Es un proceso específico mediante el cual la concentración de una sustancia tóxica se incrementa en un organismo a concentraciones más altas que en el aire o el agua que la rodea.

La contaminación de los cuerpos de agua por el manejo inadecuado de las aguas residuales de origen industrial, urbano o doméstico puede incluir el ingreso de diferentes metales pesados como son el cromo, cobre, níquel, zinc, plomo, bario, vanadio, etc. además de plaguicidas de alta persistencia y toxicidad como el clordano, el aldrin, el malation y otros son algunas de las principales sustancias tóxicas que generan procesos de bioacumulación. En el caso específico de los plaguicidas y herbicidas, cuando estos se usan excesivamente como elementos de control en comedores y dormitorios de los centros mineros, pueden ser causa potencial de generar bioacumulación en las plantas aledañas.

FI-05: Obstrucción del proceso de fotosíntesis.

Durante el desarrollo de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral, se liberarán a la atmósfera sustancias contaminantes del aire como polvos y partículas suspendidas totales por el movimiento de materiales estériles y carbón, así como por el tráfico de vehículos ya que los caminos de tierra tienen la tendencia, cuando están secos, de levantar polvo por la tracción que ejercen las llantas de los vehículos.

El polvo y partículas suspendidas totales afectarán a la vegetación, ya que si las hojas se recubren de polvo disminuye la capacidad de fotosíntesis de la planta, la obstrucción de las estomas (poros en las hojas) impedirá la absorción de CO₂; este impacto puede ser corregido mediante el regado de las áreas (en el caso de una explotación a cielo abierto) y de los caminos por los que circulan los camiones y otros vehículos.



FI-06: Modificación de cadenas alimenticias.

La remoción o contaminación de la vegetación o la eliminación de una especie pueden significar de manera puntual la rotura de un eslabón dentro de la cadena alimenticia de una o varias especie faunísticas.

Pero dado que todas las comunidades faunísticas tienen una gama de alimentos muy variada, estos no se ven afectados a menos que por alguna causa especial la remoción o contaminación de la especie vegetal sea total en una gran superficie.

FI-07: Especies en peligro.

Aquellas especies vegetales que por su área de distribución o tamaño de sus poblaciones son susceptibles de ser afectadas por el establecimiento del proyecto de exploración y extracción de carbón mineral ya que por la supresión de la cobertura vegetal o la presión que en algunas ocasiones ejerce el personal sobre algunas especies, pueden disminuir drásticamente su tamaño o población poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, se les considera especie listada por la **NOM-059-SEMARNAT-2001** con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) o categoría A (Amenazada),

FI-08: Creación de nuevos ambientes.

La restauración de una área afectad por la minería, y donde se modificaron las características morfológicas de la topografía, aunado a la presencia de depósitos de agua en los fosos de los tajos, los taludes suavizados en el foso y la presencia de ondulaciones en la superficie de los terreros con factores que favorecen la creación de un nuevo micro ambiente al incrementarse las condiciones de humedad y favorecer el desarrollo de la vegetación nativa de esa área, además de constituir la percha y protección para la fauna que gradualmente se va reintroduciendo de manera natural.



V.1.2.2.2-Indicadores de impacto en Fauna

Fa-01: Alteración de hábitats terrestres.

La vegetación y la fauna son dos elementos ambientales íntimamente asociados, de tal manera que cualquier alteración de la primera es posible que se transmita a la segunda, la remoción y contaminación de la vegetación puede significar la pérdida del espacio vital para organismos de baja movilidad, que no por su tamaño reducido, dejan de ser importantes para el funcionamiento del sistema ecológico intervenido.

Fa-02: Alteración de hábitats acuáticos.

El realizar las actividades de exploración y extracción de carbón mineral en áreas cercanas a los cuerpos de agua, por efecto de la generación de ruido, movimiento de maquinaria y personal son las principales causas de la alteración de un hábitat acuático.

Indudablemente que la contaminación de los cuerpos de agua por los inadecuados vertidos humanos que contienen detergentes y desechos humanos son otras causas de alteración.

Fa-03: Desplazamiento de especies de baja movilidad.

La realización de actividades que causen altos niveles de ruido puede ocasionar el desplazamiento de especies de mediana movilidad, hacia zonas aledañas donde los efectos del ruido no sean perceptibles.

Fa-04: Pérdida de especímenes.

La operación de la maquinaria pesada durante las actividades de remoción de suelo vegetal y vegetación pueden ocasionar la eliminación de especies de baja movilidad, sin exceptuar la presión que en algunas ocasiones ejerce el personal sobre las especies faunísticas.



Fa-05: Modificación de cadenas alimenticias.

La remoción o contaminación de la vegetación o la eliminación de una especie principalmente de baja movilidad pueden significar de manera puntual la rotura de un eslabón dentro de la cadena alimenticia de una o varias especies faunísticas.

Pero dado que todas las comunidades faunísticas tienen una gama de alimentos muy variada, estos no se ven afectados a menos que por alguna causa especial la remoción o contaminación de la especie vegetal o la eliminación de la especie faunística sea total en una gran superficie.

Fa-06: Especies en peligro.

Aquellas especies que por su área de distribución o tamaño de sus poblaciones son susceptibles de ser afectadas por el establecimiento del proyecto de exploración y extracción de carbón mineral ya que por la supresión de la cobertura vegetal, la modificación del hábitat pueden disminuir drásticamente su tamaño o población poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, se les considera especie listada por la **NOM-059-SEMARNAT-2001** con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) o categoría A (Amenazada),

V.1.2.3.-Indicadores de impacto por efecto social

V.1.2.3.1-Indicadores de impacto socioeconómico

So-01: Generación de expectativas.

La iniciación de las actividades de exploración o extracción de carbón mineral en una región determinada causa en las comunidades un conjunto de expectativas relacionadas tanto con la incertidumbre que las mismas implican para el común de las personas, así como con la posibilidad de que la presencia de este tipo de proyectos pueda generar beneficios individuales o colectivos. Por otra parte la movilización del personal y el desplazamiento de equipos y maquinaria, así como la instalación de las obras mineras, son actividades que también generan expectativas de carácter social y económico para la población involucrada.



So-02: Generación de empleo.

La generación de empleo regional y local durante el desarrollo de los proyectos mineros del carbón, aunque de duración temporal, tienen un efecto positivo, pues proporciona la posibilidad de que un grupo de personas perciban ingresos adicionales mediante su vinculación directa o indirecta al mismo.

So-03: Calificación de la mano de obra local.

Las actividades de exploración y extracción de carbón mineral si bien son generadoras de empleo, para algunas de las actividades, se requiere de habilidades, experiencia y conocimiento que la mayoría no posee, entonces se dice que para determinado puesto se requiere de mano de obra calificada, ya sea por reclutamiento y selección o bien a través de capacitación y entrenamiento.

So-04: Sustitución de actividades económicas.

La exploración y extracción de carbón mineral demanda una gran cantidad y diversidad de insumos y servicios que se traducen en oportunidades de desarrollo para nuevas actividades económicas, o bien la sustitución de otras que ya no eran atractivas por los cambios en el entorno, por otra parte la generación de empleo propicia que personal de áreas cercanas se ocupe temporalmente en actividades relacionadas con la minería.

So-05: Incremento de la actividad comercial.

La Región Carbonífera, centra de forma determinante su crecimiento económico en la actividad minera basada en pequeños y medianos mineros, el desarrollo de un nuevo proyecto de exploración y extracción de carbón mineral demandara una diversidad de insumos y servicios que se traducirán en un incremento de la actividad comercial.

So-06: Aumento en la recaudación de impuestos.

Toda actividad productiva genera impuestos y la minería del carbón no esta exenta de ello.



So-07: Modificación de modelos culturales.

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.

La influencia social, económica y ambiental de la minería del carbón, pero sobre todo los procedimientos de trabajo en determinadas actividades generan modificaciones conductuales y conceptuales dentro de la comunidad.

So-08: Modificación de las condiciones de seguridad.

La extracción del carbón en espacios confinados, como es el caso de los pozos verticales y minas de arrastre puede generar incendios o explosiones a causa de la ignición de metano y/o de polvo de carbón, y realización de actividades como el uso de explosivos, son actividades específicas donde se modifican las condiciones normales de operación.

So-09: Modificación de las condiciones de salud.

La extracción del carbón en espacios confinados, como es el caso de los pozos verticales y minas de arrastre es fuente de generación de polvo de carbón, por otra parte las partículas de polvo en suspensión, pueden tener, en función de distintos parámetros, efectos notables sobre la salud de los que lo inhalan, tales como antracosis y silicosis pulmonar.

So-10: Modificación del paisaje.

La introducción de elementos externos en un escenario, sea este natural o intervenido, puede causar modificaciones o alteraciones indeseables, en los niveles de percepción que las personas tienen de su 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.



So-11: Generación de molestias a la comunidad.

Algunas actividades como la movilización de personal, maquinaria y equipos por caminos cercanos a comunidades, la instalación de infraestructura temporal o el almacenamiento de material estéril en terreros, además del uso de explosivos cuya vibración sea sensible en la comunidad, son factores que pueden generar molestias en la comunidad.

So-12: Beneficio por desarrollo de obras comunitarias.

Dado que para tener acceso a los sitios donde se desarrollan los proyectos de exploración y extracción de carbón en la mayoría de las cuencas carboníferas, se requiere de transitar por algunas comunidades, uno de los impactos en los que se pueden materializar los beneficios locales del proyecto es la construcción o rehabilitación de accesos o de vías que sirven inicialmente a los objetivos del proyecto pero también beneficia a los pobladores del área.

So-13: Afectación de parques y áreas protegidas.

La extracción de carbón principalmente mediante tajo a cielo abierto abarca superficies extensas, sus actividades se realizan necesariamente en el propio yacimiento, conllevan una alteración significativa de la corteza terrestre y la remoción total o parcial de la vegetación, lo que genera procesos erosivos.

Si la actividad minera realizada en sitios cercanos a parques o áreas naturales protegidas, es susceptible que sean afectadas no solo por las causas anteriores sin también por las sustancias contaminantes del aire como el material particulado generado por el movimiento de materiales estériles y carbón, así como por el tráfico de vehículos en caminos de tierra.

La magnitud del impacto está en función, obviamente, de la intensidad de las emisiones pero también de las condiciones de ventilación del área y de la presencia de receptores.



So-14: Afectación de patrimonio histórico y arqueológico.

La afectación del patrimonio histórico y arqueológico es un impacto que puede ocurrir por efecto de la remoción de tierras y la operación de maquinaria pesada; sus implicaciones están relacionadas con la pérdida de la posibilidad de conocer, recuperar y reconstruir la historia social de los pueblos, una de cuyas evidencias materiales es precisamente el registro arqueológico.



V.1.2.-Lista indicativa de indicadores ambientales.

Esta lista indicativa de indicadores ambientales solo comprende aquellos parámetros o valores derivados de los parámetros que serán utilizados para obtener información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como tendencias en el estado del medio ambiente y en las actividades humanas por efecto de los impactos ambientales identificados y descritos en el punto V.2 de este documento

V.1.2.1.-Indicadores de impacto por efecto físico

-Indicadores de impacto en Suelo

Donde se puedan identificar todas las modificaciones o tendencias de cambio que sufren el Suelo y Subsuelo con motivo de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral

Indicador Suelo-01: Superficie afectada por:

S-01: Modificación en la topografía

S-03: Cambio de uso de suelo

S-04: Aumento de la erosión.

Determinación de Superficie afectada/ Superficie proyecto específico.

Determinación de Superficie afectada/ Superficie todos los proyectos.

a).-Caminos y vialidades: Se considera como superficie afectada 768 m²/ha.

b).-Exploración: Se considera como superficie afectada 0.0768 has/barreno.

c).-Pozos: Se considera como superficie a afectar hasta 0.25 hectáreas por pozo.

d).-Minas de arrastre: Se considera como superficie a afectar hasta 1.00 hectáreas por mina.

e).-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 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
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: Superficie afectada por:

S-02: Alteración de las estructuras del suelo

S-05: Desestabilización de taludes.

Determinación de Superficie afectada/ Superficie proyecto específico.

Determinación de Superficie afectada/ Superficie todos los proyectos.

a).-Pozos: Se considera como superficie afectada el área real de extracción de 0.86 hectáreas por pozo.

b).-Minas de arrastre: Se considera como superficie afectada el área real de extracción de 0.86 ha/ha de mina.

c).-Tajos: Se considera como superficie afectada el área real de extracción 1.00 ha/ha de corte de caja.



-Indicadores de impacto en Agua

Donde se puedan identificar todas las modificaciones o tendencias de cambio que sufre el Agua con motivo de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral.

Indicador Agua-01: Superficie afectada por:

Ag-01: Alteración de la red hidrográfica superficial.

Calidad de las aguas superficiales en zona de influencia por la red hidrográfica superficial: Determinación de niveles de metales pesados.

(Estos indicadores solo se pueden determinar una vez establecido un proyecto específico)

Indicador Agua-02: Superficie afectada por:

Ag-02: Alteración de la red hidrográfica superficial.

Ag-03: Modificación del nivel freático.

Determinación de los niveles de extracción de agua de drenaje/tn de carbón

(Estos indicadores solo se pueden determinar una vez establecido un proyecto específico)



-Indicadores de impacto en Aire

Donde se puedan identificar todas las modificaciones o tendencias de cambio que sufre el Aire con motivo de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral.

Indicador Aire-01: Grado de afectación por:

Ai-01: Gases de combustión

Ai-02: Partículas suspendidas totales y polvos fugitivos

Ai-06: Ruido

Determinación de Equipos utilizados/superficie de proyecto

Determinación de Equipos utilizados/ equipos utilizados en todos los proyectos específicos.

Determinación de superficie con remoción de vegetación/superficie de proyecto.

Determinación de superficie con remoción de vegetación/superficie de todos los proyectos específicos.

(Como ya existen actividades en áreas aledañas y se tiene identificado el número de equipos en operación antes del inicio del proyecto, se podrá monitorear sus variaciones durante todas las etapas del proyecto, estos indicadores solo se pueden determinar una vez establecido un proyecto específico)

Indicador Aire-02: Grado de afectación por:

Ai-04: Vibraciones

Ai-05: Sobrepresiones atmosféricas

Determinación de N° de voladuras mensuales/proyecto específico.

Determinación de N° de voladuras mensuales/todos los proyectos específicos

Determinación de distancia de cada proyecto específico a población expuesta.

(Estos indicadores solo se pueden determinar una vez establecido un proyecto específico)



V.1.2.2.-Indicadores de impacto por efecto biológico

-Indicadores de impacto en Flora

Donde se puedan identificar el grado de afectación que sufre la Vegetación del área del proyecto y áreas aledañas con motivo de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral.

Indicador Flora-01: Grado de afectación por:

FI-01: Supresión de la cobertura vegetal

Determinación de Superficie afectada/ Superficie proyecto específico.

Determinación de Superficie afectada/ Superficie todos los proyectos.

Se utilizara los mismos criterios del **Indicador Suelo-01**

Indicador Flora-02: Grado de afectación por:

FI-05: Obstrucción del proceso de fotosíntesis.

Determinación de Equipos utilizados/superficie de proyecto

Determinación de Equipos utilizados/ equipos utilizados en todos los proyectos específicos.

Determinación de superficie con remoción de vegetación/superficie de proyecto

Determinación de superficie con remoción de vegetación/superficie de todos los proyectos específicos.

Se utilizara los mismos criterios del **Indicador Aire-01**

(Estos indicadores solo se pueden determinar una vez establecido un proyecto específico)



-Indicadores de impacto en Fauna

Donde se puedan identificar el grado de afectación que sufre la Comunidad Faunística con motivo de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral.

Indicador Fauna-01: Grado de afectación por:

S-02: Alteración de hábitats terrestres

Fa-03: Desplazamiento de especies de baja movilidad

Determinación de Superficie afectada/ Superficie proyecto específico.

Determinación de Superficie afectada/ Superficie todos los proyectos.

Se utilizara los mismos criterios del **Indicador Suelo-01**



V.1.2.3.-Indicadores de impacto por efecto social

-Indicadores de impacto Socioeconómicos.

Donde se puedan identificar las tendencias de cambio o el grado de afectación que sufre el entorno humano y la población expuesta con motivo de las actividades de exploración y extracción de carbón mineral.

Indicador Socioeconómico-01: Grado de afectación por:

So-08: Modificación de las condiciones de seguridad

So-09: Modificación de las condiciones de salud

a).-Seguridad: Total de días de incapacidad temporal de todos los trabajadores respecto de total de turnos-hombre laborados en el mes.

b).-Salud: Total de días de enfermedad de todos los trabajadores respecto de total de turnos-hombre laborados en el mes.

c).-Aire de circulación en Pozos y Minas de arrastre: 3.0 m³/min por cada trabajador en el turno más numeroso y para la dilución de gas metano.

d).-Gas Metano: menos de 1.5% en volumen en las frentes de trabajo, medido a un metro de las mismas y a 30 cm del techo.



Indicador Socioeconómico-02: Grado de afectación por:

So-10: Modificación del ambiente

Determinación de:

Superficie afectada en el pasado/ Superficie total del proyecto

Superficie afectada por proyecto específico/Superficie total del proyecto.

Indicador Socioeconómico-03: Grado de afectación por:

So-14: Afectación del patrimonio histórico y cultural

Determinación de:

Superficie del patrimonio histórico afectada en el pasado
/Superficie total del proyecto.

Superficie del patrimonio histórico afectada por proyecto
específico/Superficie total del proyecto.



V.1.3.-Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1.-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).-La valoración de esos impactos.
- e).-El grado de aceptación o repulsa social de la actividad que se pretende emprender, así como las implicaciones económicas de sus impactos ambientales.
- f).-La descripción de las metodologías y procesos de cálculo utilizados en la evaluación y valoración de los diferentes impactos ambientales.
- g).-La jerarquización de los impactos ambientales identificados y valorados, para conocer su importancia relativa.
- h).-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 de Msinsa	Alta 4	Alta 4	Media alta 3	Media alta 3	Baja 0	14



V.1.3.2.-Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

V.1.3.2.1.-Clasificación de impactos ambientales.

a).-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.

b).-Identificación de interacciones

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.

Las interacciones entre las columnas donde se describen las actividades y la columna donde se describen los indicadores de impacto permiten identificar mediante flechas los impactos potenciales del proceso y donde la interacción de carácter negativo se identifica con una flecha roja mientras que la interacción de carácter positivo se identifica con una flecha azul.

En la columna de "Impactos Identificados" se describen únicamente los impactos negativos identificados en el paso anterior



c).-Clasificación.

El análisis únicamente de los potenciales impactos ambientales de carácter negativo que han sido identificados, con respecto a las actividades que los generaron, nos permite establecer los impactos sinérgicos, acumulativos y residuales e identificarlos mediante bloques de colores, de acuerdo a:

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.

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.



d).-Gravedad.

En la siguiente columna se registra la valoración de las interacciones producidas por las actividades sobre el medio ambiente, utilizando el método de evaluación de la gravedad de los impactos ambientales (Gomez Orea, 1990).

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 negro.

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 se identificara en color verde.

e).-Medidas de Prevención y Mitigación

Tomando en consideración la gravedad de los impactos ambientales identificados en el proceso, su Clasificación y Gravedad se proponen las Medidas de Prevención y Mitigación para cada uno de ellos y se relacionan mediante flechas de color verde; y donde una acción propuesta puede prevenir o mitigar varios impactos o bien para prevenir o mitigar un impacto se proponen varias acciones.

El Árbol de Clasificación de Impactos se localiza en el Anexo "B"



V.1.3.2.2.-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 se localizan en la Matriz de Evaluación de Magnitud de Impactos" localizada en el Anexo "B"



V.1.3.2.3.-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.



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 actividades del proyecto.

La "Matriz de Identificación de Impactos Ambientales" se localiza en el Anexo "B".



V.2.-Identificación y evaluación de los impactos ambientales.

V.2.1.-Impactos ambientales de carácter negativos identificados.

Factor Suelo.

S-01: Alteración de la topografía local.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual, generado por las siguientes actividades:

- Construcción de caminos de acceso y vialidades.
- Exploración.
- Preparación de patio de maniobras.
- Construcción de rampa de acceso y corte de caja
- Almacenaje de hueso y estéril.

S-02: Alteración de las estructuras del suelo.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como de efecto Residual, generado por las siguientes actividades:

- Exploración.
- Construcción de tiro vertical o inclinado.
- Construcción de tiro de ventilación.
- Construcción de rampa de acceso y corte de caja
- Extracción de carbón en pozo vertical y mina subterránea.
- Extracción de carbón en tajo.

S-03: Cambio del uso de suelo.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico generado por las siguientes actividades:

- Construcción de caminos de acceso y vialidades.
- Exploración.
- Remoción de vegetación y suelo vegetal.



S-04: Aumento de la erosión.

Impacto con nivel de Gravedad Moderado en el umbral de Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual, generado por las siguientes actividades:

Construcción de caminos de acceso y vialidades.
Remoción de vegetación y suelo vegetal.
Preparación de patio de maniobras.
Construcción de rampa de acceso y corte de caja.

S-05: Desestabilización de taludes.

Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible generado por las siguientes actividades:

Construcción de rampa de acceso y corte de caja

S-06: Contaminación de suelos.

Impacto con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Acumulativo, generado por las siguientes actividades:

Exploración.
Construcción de Campamentos, Comedores, Almacenes, Talleres e Instalaciones Sanitarias.
Instalación de líneas para drenajes de agua de minados, de aire comprimido y de transmisión y subestaciones eléctricas.
Instalación de castillo o tiple y malacate.
Almacenaje de carbón mineral.
Almacenaje de hueso.
Mantenimiento de maquinaria y equipo.



Factor Agua.

Ag-01: Alteración de la red hidrográfica superficial.

Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible generado por las siguientes actividades:

Preparación de patio de maniobras.
Construcción de caminos de acceso y vialidades.
Almacenaje de estéril.

Ag-02: Alteración de la red hidrográfica subterránea.

Impacto simple con nivel de Gravedad Moderado generado por las siguientes actividades:

Construcción de tiro vertical o inclinado.
Construcción de tiro de ventilación.
Extracción de carbón en pozo vertical y mina subterránea.

Ag-03: Modificación del nivel freático.

Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible generado por las siguientes actividades:

Instalación de líneas para drenajes de agua de minados.
Construcción de tiro vertical o inclinado.
Construcción de corte de caja
Extracción de carbón en pozo vertical y mina subterránea.
Extracción de carbón en tajo.



Factor Aire.

Ai-01: Gases.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado en el umbral de Severo, clasificado como Sinérgico y Acumulativo, generado por las siguientes actividades:

- Construcción de caminos de acceso y vialidades.
- Exploración.
- Remoción de vegetación y suelo vegetal.
- Preparación de patio de maniobras.
- Construcción de rampa de acceso y corte de caja
- Carga y transporte de material estéril
- Instalación de castillo o tiple y malacate.
- Uso de explosivos.
- Extracción de carbón en pozo vertical y mina subterránea.
- Extracción de carbón en tajo.
- Carga y transporte de carbón mineral.

Ai-02: Partículas Suspensas Totales y Polvos fugitivos.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico y Acumulativo, generado por las siguientes actividades:

- Construcción de caminos de acceso y vialidades.
- Exploración.
- Remoción de vegetación y suelo vegetal.
- Preparación de patio de maniobras.
- Uso de explosivos.
- Construcción de rampa de acceso y corte de caja
- Carga y transporte de material estéril
- Almacenaje de estéril.
- Extracción de carbón en tajo.
- Carga y transporte de carbón mineral.

Ai-04: Vibraciones.

Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible generado por las siguientes actividades:

- Uso de explosivos.



Ai-05: Sobrepresiones atmosféricas.

Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible generado por las siguientes actividades:

Uso de explosivos.

Ai-06: Ruido.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual, generado por las siguientes actividades:

Construcción de caminos de acceso y vialidades.
Exploración.
Remoción de vegetación y suelo vegetal.
Preparación de patio de maniobras.
Construcción de rampa de acceso y corte de caja
Carga y transporte de material estéril
Instalación de castillo o tiple y malacate.
Extracción de carbón en pozo vertical y mina subterránea.
Extracción de carbón en tajo.
Carga y transporte de carbón mineral.



Factor Flora

FI-01: Supresión de cobertura vegetal.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico y de efecto Residual, generado por las siguientes actividades:

Construcción de caminos de acceso y vialidades.
Remoción de vegetación y suelo vegetal.

FI-05: Obstrucción del proceso de fotosíntesis.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo, generado por las siguientes actividades:

Construcción de caminos de acceso y vialidades.
Exploración.
Preparación de patio de maniobras.
Carga y transporte de carbón mineral.



Factor Fauna.

Fa-01: Alteración de hábitats terrestres.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo y de efecto Residual, generado por las siguientes actividades:

- Construcción de caminos de acceso y vialidades.
- Exploración.
- Remoción de vegetación y suelo vegetal.
- Preparación de patio de maniobras.
- Uso de explosivos.
- Carga y transporte de carbón mineral.

Fa-03: Desplazamiento de especies de baja movilidad.

Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible generado por las siguientes actividades:

- Remoción de vegetación y suelo vegetal.



Factor socioeconómico

So-08: Modificación de las condiciones de seguridad.

Impacto simple con nivel de Gravedad Moderado generado por las siguientes actividades:

- Construcción de tiro vertical o inclinado.
- Uso de explosivos.
- Extracción de carbón en pozo vertical y mina subterránea.

So-09: Modificación de las condiciones de salud.

Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible generado por las siguientes actividades:

- Construcción de caminos de acceso y vialidades.
- Exploración.
- Remoción de vegetación y suelo vegetal.
- Carga y transporte de material estéril
- Uso de explosivos.
- Extracción de carbón en pozo vertical y mina subterránea.
- Extracción de carbón en tajo.
- Selección y almacenaje de carbón mineral.
- Carga de carbón mineral.

So-10: Modificación del paisaje.

Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual, generado por las siguientes actividades:

- Construcción de caminos de acceso y vialidades.
- Exploración.
- Remoción de vegetación y suelo vegetal.
- Construcción de Campamentos, Comedores, Almacenes, Talleres e Instalaciones Sanitarias.
- Instalación de líneas para drenajes de agua de minados, de aire comprimido y de transmisión y subestaciones eléctricas.
- Construcción de rampa de acceso y corte de caja
- Almacenaje de estéril.
- Instalación de castillo o tiple y malacate.
- Transporte de carbón mineral.



So-14: Afectación de patrimonio histórico y arqueológico.

Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible generado por las siguientes actividades:

Exploración.



V.2.2.-Impactos ambientales de carácter positivo identificados.

Factor Flora.

Fl-07: Especies en peligro.

Impacto positivo con nivel de Gravedad Benéfico, generado por las siguientes actividades:

Identificación y rescate de cactáceas.
Relocalización de cactáceas

Factor Fauna.

Fa-02: Alteración de hábitats acuáticos.

Impacto positivo con nivel de Gravedad Benéfico, generado por las siguientes actividades:

Extracción de carbón mineral en tajo (por la creación de depósito de agua en foso final)

Factor Socioeconómico.

So-01: Generación de expectativas.

Impacto positivo con nivel de Gravedad Benéfico Moderado, generado por las siguientes actividades:

Preexploración.
Permiso del superficiario.
Exploración.
Determinación de reservas.
Construcción de tiro vertical o inclinado.
Solicitud de uso de explosivos.
Construcción de corte de caja.



So-02: Generación de empleo.

Impacto positivo con nivel de Gravedad Benéfico Significativo generado por las siguientes actividades:

Rehabilitación y construcción de accesos.
Exploración.
Identificación y rescate de cactáceas.
Remoción de vegetación y suelo vegetal.
Construcción de tiro vertical o inclinado.
Construcción de rampa de acceso y corte de caja.
Uso de explosivos.
Mantenimiento de maquinaria y equipo.
Extracción de carbón mineral en pozo o mina de arrastre.
Transporte de carbón mineral a clientes.
Reforestación de áreas afectadas.

So-03: Calificación de la mano de obra local.

Impacto positivo con nivel de Gravedad Benéfico, generado por las siguientes actividades:

Exploración.
Identificación y rescate de cactáceas.
Construcción de rampa de acceso y corte de caja.
Uso de explosivos.
Mantenimiento de maquinaria y equipo.
Extracción de carbón mineral en pozo o mina de arrastre.
Transporte de carbón mineral a clientes.

So-04: Sustitución de actividades económicas.

Impacto positivo con nivel de Gravedad Benéfico, generado por las siguientes actividades:

Rehabilitación y construcción de accesos.
Instalación de líneas de agua de drenajes.
Transporte de carbón mineral a clientes.



So-05: Incremento de la actividad comercial.

Impacto positivo con nivel de Gravedad Benéfico Significativo generado por las siguientes actividades:

Uso de explosivos.
Mantenimiento de maquinaria y equipo.
Extracción de carbón mineral en pozo o mina de arrastre.
Transporte de carbón mineral a clientes.

So-06: Aumento en la recaudación de impuestos.

Impacto positivo con nivel de Gravedad Benéfico, generado por las siguientes actividades:

Extracción de carbón mineral en pozo, mina de arrastre y tajo.

So-07: Modificación de modelos culturales.

Impacto positivo con nivel de Gravedad Benéfico generado por las siguientes actividades:

Identificación y rescate de cactáceas.
Relocalización de cactáceas.
Reforestación de áreas afectadas.



Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales		Magnitud	Temporalidad	Oportunidad	Extension	Distribucion	Reversibilidad	Signo	Indice Total	Gravedad
Exploración y Extracción de Carbón Mineral en Micro Región N°2										
Unión Mexicana de Productores de Carbón, A.C.										
Numero	Descripcion del Impacto	M	T	O	E	D	R	S	IT	
		1,3,5	0,5,1,2	1,2	1,3,5	0,5,1	1,2	0,1		
S-01	Alteracion de la topografia local	5	1	2	3	1	2	-1	-20	
S-02	Alteracion de las estructuras del suelo	3	2	2	3	0.5	2	-1	-19	
S-03	Cambio del uso del suelo	3	1	1	3	0.5	2	-1	-11	
S-04	Aumento de la erosion	1	2	1	3	1	2	-1	-12	
S-05	Desestabilizacion de taludes	3	0.5	1	1	0.5	2	-1	-6	
S-06	Contaminacion del suelo	3	2	2	1	0.5	2	-1	-17	
S-07	Salinizacion de suelos	0	0	0	0	0	0	0	0	
S-08	Alteracion de rasgos fisicos excepcionales	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ag-01	Alteracion de la red hidrografica superficial	3	0.5	1	1	0.5	1	-1	-3	
Ag-02	Alteracion de la red hidrografica subterranea	3	1	1	3	0.5	2	-1	-11	
Ag-03	Modificacion del nivel freatico	3	2	1	3	0.5	1	-1	-8.5	
Ag-04	Aumento de la carga de sedimentos en cuerpos de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ag-05	Disolucion de contaminantes	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ag-07	Salinizacion de las aguas	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ai-01	Gases	1	2	1	5	1	2	-1	-16	
Ai-02	PST y Polvos fugitivos	3	2	1	5	1	2	-1	-24	
Ai-03	Deposicion acida	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ai-04	Vibraciones	3	1	1	1	0.5	1	-1	-4.5	
Ai-05	Sobrepresiones atmosfericas	3	1	1	1	0.5	1	-1	-4.5	
Ai-06	Ruido	3	2	2	5	1	2	-1	-26	
FI-01	Supresion de cobertura vegetal	5	1	1	3	1	1	-1	-9	
FI-02	Fragmentacion de cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	
FI-03	Eutrofizacion de cuerpos de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	
FI-04	Bioacumulacion de contaminantes	0	0	0	0	0	0	0	0	
FI-05	Obstruccion del proceso de fotosintesis	1	1	1	1	1	2	-1	-6	
FI-06	Modificacion de cadenas alimenticias	0	0	0	0	0	0	0	0	
FI-07	Especies en peligro	3	0.5	1	1	1	1	1	3.5	
FI-08	Creacion de nuevos ambientes	5	0.5	1	3	1	1	1	6.5	
Fa-01	Alteracion de habitat terrestres	3	2	1	3	0.5	1	-1	-8.5	
Fa-02	Alteracion de habitat acuaticos	1	0.5	1	1	1	1	1	2.5	
Fa-03	Desplazamiento de especies de baja movilidad	3	0.5	1	1	0.5	2	-1	-6	
Fa-04	Perdida de especimenes	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fa-05	Modificacion de cadenas alimenticias	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fa-06	Especies en peligro	3	0.5	1	1	1	1	1	3.5	
So-01	Generacion de expectativas	5	1	1	5	0.5	2	1	17	
So-02	Generacion de empleo	5	2	1	5	1	2	1	32	
So-03	Calificacion de mano de obra local	5	0.5	1	5	0.5	2	1	12	
So-04	Sustitucion de actividades economicas	3	0.5	1	1	0.5	2	1	6	
So-05	Incremento de la actividad comercial	5	2	1	5	1	2	1	32	
So-06	Aumento en la recaudacion de impuestos	3	2	1	5	0.5	1	1	9.5	
So-07	Modificacion de modelos culturales	3	1	1	1	0.5	2	1	9	
So-08	Modificacion de las condiciones de seguridad	5	2	1	1	0.5	1	-1	-11.5	
So-09	Modificacion de las condiciones de salud	5	1	1	1	0.5	1	-1	-6.5	
So-10	Modificacion del paisaje	5	2	1	5	0.5	2	-1	-27	
So-11	Generacion de molestias en la comunidad	0	0	0	0	0	0	0	0	
So-12	Beneficio por desarrollo de obras comunitarias	0	0	0	0	0	0	0	0	
So-13	Afectacion de parques y areas comunitarias	0	0	0	0	0	0	0	0	
So-14	Afectacion de patrimonio historico y arquitectonico	3	0.5	1	1	0.5	2	-1	-6	

$$IT = ((M \cdot T + O) + (E \cdot D)) \cdot R \cdot S$$

Gravedad	Límites			Nº	%
Crítico	-28	a	-34	0	0.0
Severo	-20	a	-27	4	8.3
Moderado	-11	a	-19	7	14.6
Compatible	-1	a	-10	10	20.8
No hay		0		16	33.3
Benefico	1	a	15	8	16.7
Benefico Moderado	16	a	25	1	2.1
Benefico Significativo	26	a	34	2	4.2
				48	100.0

Criterios de valoración

M	1	baja
	3	media
	5	alta
T	0.5	Infrecuente
	1	frecuente
	2	permanente
O	1	oportuna
	2	inoportuna
E	1	puntual
	3	local
	5	regional
D	0.5	puntual
	1	continua
R	1	reversible
	2	irreversible
S	1	negativo
	-1	positivo



Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad regional

VI.-Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.



VI.1.-Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o corrección por componente ambiental.

VI.1.1.-Medidas específicas en la Etapa de Exploración.

VI.1.1.1.-Construcción o rehabilitación de caminos de acceso:

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-01: Alteración de la topografía local: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

S-03: Cambio del uso de suelo: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico.

S-04: Aumento de la erosión: Impacto con nivel de Gravedad Moderado en el umbral de Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

Ag-01: Alteración de la red hidrográfica superficial: Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible.

Se propone:

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.

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.

c).-Evitar el cruce de cursos de agua, de áreas pantanosas y vegas, así como áreas con vegetación arbórea desarrollada.

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.

e).-Reducir la remoción de la cubierta vegetal, abarcando sólo la franja del trazado.

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.



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.

h).-Almacenar el material resultante de la remoción de la cubierta vegetal, para su posterior uso en la fase de abandono.

i).-No acumular el material excedente en lugares que puedan afectar los cursos de agua, ni donde pueda estar expuesto a la erosión hídrica.

VI.1.1.2.-Exploración.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-01: Alteración de la topografía local: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

S-02: Alteración de las estructuras del suelo: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como de efecto Residual.

S-03: Cambio del uso de suelo: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico.

S-06: Contaminación de suelos: Impacto con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Acumulativo.

Se propone:

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, 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.



f).-Que los residuos de material, roca y sobrantes de muestras producidas por la barrenación podrán disponerse dentro de los barrenos realizados.

g).-El sellado de los barrenos y la colocación de una marca en la boca del mismo que identifique este hecho.



VI.1.2.-Medidas específicas en la Etapa de Construcción de obras mineras.

VI.1.2.1.-En etapa preliminar

VI.1.2.1.1.-Delimitación de área para proyecto.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-03: Cambio del uso de suelo: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico.

Se propone:

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.

VI.1.2.1.2.-Localización, rescate y reubicación de cactáceas y especies en categoría de riesgo.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

FI-01: Supresión de cobertura vegetal: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico y de efecto Residual.

Fa-03: Desplazamiento de especies de baja movilidad: Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible.

Se propone:

a).-Dado que en los trabajos de campo se detectaron algunas especies de fauna listadas por la NOM-059-SEMARNAT-2001 con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) o categoría A (Amenazada).

b).-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:



+Determinar si estas especies se localizan dentro del área del proyecto a fin de facilitar su desplazamiento hacia zonas aledañas donde no sean afectadas:

Especie	Nombre Común	Status
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	Pr
<i>Buteo albicaudatus</i>	Águila Cola Blanca	Pr
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	Pr
<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato Triguero	A
<i>Thamnophis marcianus</i>	Culebra-Listonada Manchada	A
<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote Silvestre	Pr
<i>Phrynosoma cornutum</i>	Camaleón	A
<i>Crotalus atrox</i>	Víbora De Cascabel	Pr

+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.

c).-Además para 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.



VI.1.2.1.3.-Remoción de vegetación, suelo vegetal y preparación de composta.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-03: Cambio del uso de suelo: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico.

S-04: Aumento de la erosión: Impacto con nivel de Gravedad Moderado en el umbral de Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

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).-En caso de que existan en la zona del proyecto, individuos de flora catalogadas en la normatividad vigente con alguna categoría de protección, se deberá evitar su daño, de ser inevitable la afectación, se deberá realizar el traslado y trasplante de flora, con apoyo de especialistas en la materia.

d).-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.



VI.1.2.2.-En Construcción de Pozos.

VI.1.2.2.1.-Preparación de patio de maniobras.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-01: Alteración de la topografía local: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

S-04: Aumento de la erosión: Impacto con nivel de Gravedad Moderado en el umbral de Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

Ag-01: Alteración de la red hidrográfica superficial: Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible.

So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

a).-Se considerara como superficie a afectar hasta 0.25 hectáreas por pozo incluyendo las destinadas para las instalaciones provisionales y patios de maniobra.

b).-El patio de maniobras deberá estar completamente nivelado para seguridad durante las maniobras de carga del carbón a los trailers.

c).-El área destinada para patio de maniobras no deberá establecerse sobre cursos de agua, sobre áreas pantanosas y vegas, así como en áreas con vegetación arbórea desarrollada.

d).-Deberá contar con las obras de drenaje necesarias para conducir el agua de lluvia hacia un dren natural a fin de que este patio sea transitable durante todo tipo de condiciones climatológicas.

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 destaquen sobre la línea del horizonte.



VI.1.2.2.2.-Construcción o rehabilitación de caminos de acceso y vialidades.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-01: Alteración de la topografía local: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

S-04: Aumento de la erosión: Impacto con nivel de Gravedad Moderado en el umbral de Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

Ag-01: Alteración de la red hidrográfica superficial: Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible.

Se propone:

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.

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.

c).-Evitar el cruce de cursos de agua, de áreas pantanosas y vegas, así como áreas con vegetación arbórea desarrollada.

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.

e).-Reducir la remoción de la cubierta vegetal, abarcando sólo la franja del trazado.

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.

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.

h).-Almacenar el material resultante de la remoción de la cubierta vegetal, para su posterior uso en la fase de abandono.



i).-No acumular el material excedente en lugares que puedan afectar los cursos de agua, ni donde pueda estar expuesto a la erosión hídrica.

VI.1.2.2.3.-Almacenamiento de material estéril.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-01: Alteración de la topografía local: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

S-06: Contaminación de suelos: Impacto con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Acumulativo.

Ag-01: Alteración de la red hidrográfica superficial: Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible.

Se propone:

a).-Que la altura mínima de almacenamiento del material estéril sea de 2 mts con una superficie máxima a afectar por el depósito del material estéril de 2.20 m² / mt lineal del tiro vertical.

b).-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. La selección del sitio deberá considerar preferentemente sitios que hayan sido perturbados por las actividades realizadas en épocas anteriores.



VI.1.2.3.-En la Construcción de Minas de arrastre.

VI.1.2.3.1.-Preparación de patio de maniobras.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-01: Alteración de la topografía local: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

S-04: Aumento de la erosión: Impacto con nivel de Gravedad Moderado en el umbral de Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

Ag-01: Alteración de la red hidrográfica superficial: Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible.

So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

a).-Se considerara como superficie a afectar hasta 1.00 hectáreas por mina incluyendo las destinadas para las instalaciones provisionales y patio de maniobras.

b).-El patio de maniobras deberá estar completamente nivelado para seguridad durante las maniobras de carga del carbón a los trailers.

c).-El área destinada para patio de maniobras no deberá establecerse sobre cursos de agua, sobre áreas pantanosas y vegas, así como en áreas con vegetación arbórea desarrollada.

d).-Debera contar con las obras de drenaje necesarias para conducir el agua de lluvia hacia un dren natural a fin de que este patio sea transitable durante todo tipo de condiciones climatológicas.

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 destaquen sobre la línea del horizonte.



VI.1.2.3.2.-Construcción o rehabilitación de caminos de acceso y vialidades.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-01: Alteración de la topografía local: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

S-04: Aumento de la erosión: Impacto con nivel de Gravedad Moderado en el umbral de Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

Ag-01: Alteración de la red hidrográfica superficial: Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible.

Se propone:

- 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.
- 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.
- c).-Evitar el cruce de cursos de agua, de áreas pantanosas y vegas, así como áreas con vegetación arbórea desarrollada.
- 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.
- e).-Reducir la remoción de la cubierta vegetal, abarcando sólo la franja del trazado.
- 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.
- 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.
- h).-Almacenar el material resultante de la remoción de la cubierta vegetal, para su posterior uso en la fase de abandono.



i).-No acumular el material excedente en lugares que puedan afectar los cursos de agua, ni donde pueda estar expuesto a la erosión hídrica.

VI.1.2.3.3.-Almacenamiento de material estéril.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-01: Alteración de la topografía local: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

S-06: Contaminación de suelos: Impacto con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Acumulativo.

Ag-01: Alteración de la red hidrográfica superficial: Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible.

Se propone:

a).-Que la altura mínima de almacenamiento del material estéril sea de 2 mts con una superficie máxima a afectar por el depósito del material estéril de 3.625 m² / mt lineal del tiro inclinado.

b).-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. La selección del sitio deberá considerar preferentemente sitios que hayan sido perturbados por las actividades realizadas en épocas anteriores.



VI.1.2.4.-En la Construcción de Tajos a cielo abierto.

VI.1.2.4.1.-Preparación de patio de maniobras.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-01: Alteración de la topografía local: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

S-04: Aumento de la erosión: Impacto con nivel de Gravedad Moderado en el umbral de Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

Ag-01: Alteración de la red hidrográfica superficial: Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible.

So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

a).-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 la establecida en la siguiente tabla en función del numero de cortes de caja total en el tajo.

Corte de caja	% estéril en terrero	% estéril utilizado en rellenar huecos	Sup. afectada/ha corte
1	100	0	7.20
2	50	50	4.70
3	40	60	3.73
4	30	70	3.12
5	30	70	2.80
6	30	70	2.54
7	30	70	2.37
8	30	70	2.25
9	30	70	2.14
10	30	70	2.06
11	30	70	2.00
12	30	70	1.95
13	30	70	1.90
14	30	70	1.85
15	30	70	1.82

"Tabla de área de afectación en tajos"



b).-El patio de maniobras deberá estar completamente nivelado para seguridad durante las maniobras de carga del carbón a los trailers.

c).-El área destinada para patio de maniobras no deberá establecerse sobre cursos de agua, sobre áreas pantanosas y vegas, así como en áreas con vegetación arbórea desarrollada.

d).-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.

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 destaquen sobre la línea del horizonte.

VI.1.2.4.2.-Construcción o rehabilitación de caminos de acceso y vialidades.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-01: Alteración de la topografía local: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

S-04: Aumento de la erosión: Impacto con nivel de Gravedad Moderado en el umbral de Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

Ag-01: Alteración de la red hidrográfica superficial: Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible.

Se propone:

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.

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.

c).-Evitar el cruce de cursos de agua, de áreas pantanosas y vegas, así como áreas con vegetación arbórea desarrollada.



- 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.
- e).-Reducir la remoción de la cubierta vegetal, abarcando sólo la franja del trazado.
- 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.
- 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.
- h).-Almacenar el material resultante de la remoción de la cubierta vegetal, para su posterior uso en la fase de abandono.
- i).-No acumular el material excedente en lugares que puedan afectar los cursos de agua, ni donde pueda estar expuesto a la erosión hídrica.

VI.1.2.4.3.-Construcción de rampa de acceso y corte de caja.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-01: Alteración de la topografía local: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

S-02: Alteración de las estructuras del suelo: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como de efecto Residual.

S-04: Aumento de la erosión: Impacto con nivel de Gravedad Moderado en el umbral de Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

S-05: Desestabilización de taludes: Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible.

Se propone:

- a).-Planificar y diseñar el trazado la rampa en forma previa, aunque tendrá una longitud variable dependiendo de la profundidad a alcanzar, buscando mantener siempre una pendiente máxima de 7.5 %.



Minimizando la superficie afectable para alcanzar la profundidad requerida, buscando construir rampas internas.

b).-Planificar y diseñar el trazado del corte de caja, con la máxima pendiente que garantice la seguridad de los equipos que laboren en su interior y minimicen los riesgos de desestabilizar las paredes y frente,

VI.1.2.4.4.-Almacenamiento de material estéril en terrero.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-01: Alteración de la topografía local: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

S-06: Contaminación de suelos: Impacto con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Acumulativo.

Ag-01: Alteración de la red hidrográfica superficial: Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible.

Se propone:

a).-Dado que la construcción de terrero implica la modificación de la condiciona natural 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, se debe buscar que el área afectada sea la mínima posible, considerando preferentemente sitios que hayan sido perturbados por las actividades realizadas en el pasado.

b).-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

c).-El material estéril producto del primer corte de caja del tajo hasta la extracción del ultimo manto de carbón, será almacenado en el área dispuesta para el terrero.



d).-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.

e).-El camino de acceso a la parte mas alta del terrero deberá tener una pendiente máxima del 7.5%

f).-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.

VI.1.2.4.5.-Relleno de secciones anteriores con material estéril.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-01: Alteración de la topografía local: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico, Acumulativo y de efecto Residual.

S-02: Alteración de las estructuras del suelo: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como de efecto Residual.

Se propone:

a).-El hueco formado por el material inerte extraído en el primer corte de caja o primer sección del tajo, será relleno 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.

b).-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 relleno 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 de área de afectación en tajos"



VI.1.2.4.6.-Control del paisaje.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

a).-A fin de no alterar la percepción de la visibilidad, se evite que la altura de los terreros o de las instalaciones provisionales sobrepase 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.

b).-A fin de no alterar sensiblemente la percepción de la calidad paisajística de los terrenos con relieve ondulado o abrupto; se planifique para que en los terreros que ahí se construyan, su desarrollo se apoye en las laderas de la capa de basalto 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.

c).-A fin de no alterar sensiblemente la percepción de la fragilidad visual en los sitios donde se pretenda desarrollar un proyecto específico se evitaren las formas troncocónicas en los terreros e instalaciones provisionales ya que denotan artificialidad y por otra parte se busque 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.

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.

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 destaquen sobre la línea del horizonte.



VI.1.3.-Medidas específicas en la Etapa de Operación y Mantenimiento:

VI.1.3.1.-Operación y mantenimiento en Pozos.

VI.1.3.1.1.-Programa de Seguridad

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

So-08: Modificación de las condiciones de seguridad:
Impacto simple con nivel de Gravedad Moderado.

Se propone:

a).-Mantener un programa de monitoreo diario de los niveles de gas **grisu** o Gas Metano que se liberan en la explotación del carbón, que permita lecturas de menos de 1.5% en volumen en las frentes de trabajo, medido a un metro de las mismas y a 30 cm del techo, ya que genera una mezcla altamente explosiva de metano y aire.

b).-Mantener un sistema de ventilación con un volumen de aire de circulación de 3.0 m³/min por cada trabajador en el turno más numeroso, que permita la dilución de los niveles de CO₂ y CO que se liberan en la explotación del carbón.

VI.1.3.1.2.-Alargar el chorreadero.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

Ai-02: Partículas Suspendidas Totales y Polvos fugitivos:
Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico y Acumulativo.

FI-05: Obstrucción del proceso de fotosíntesis: Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo.

Se propone:

Alargar el chorreadero en lo alto del castillo a fin de que la altura de caída libre del carbón extraído sea menor y se minimicen los efectos de polución por el polvo de carbón.



VI.1.3.1.3.-Cubierta durante el transporte para el carbón mineral:

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

Ai-02: Partículas Suspendidas Totales y Polvos fugitivos: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico y Acumulativo.

FI-05: Obstrucción del proceso de fotosíntesis: Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo.

Se propone:

La utilización de lonas que cubran completamente la caja de los tracto remolques, a fin de minimizar los efectos del polvo y de las partículas suspendidas totales durante el transporte, ya que si las hojas se recubren de polvo disminuye la capacidad de fotosíntesis de la planta, la obstrucción de las estomas (poros en las hojas) impedirá la absorción de CO₂.

VI.1.3.1.4.-Control del nivel del manto freático.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

Ag-03: Modificación del nivel freático: Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible.

So-09: Modificación de las condiciones de salud: Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible.

Se propone:

Si bien en ninguno de los proyectos de exploración y extracción de carbón mineral se requiere del uso de agua del acuífero como insumo para el desarrollo de sus actividades, los impactos generados por la modificación del nivel freático como consecuencia de las modificaciones antropogénicas de carácter local en la hidrodinámica subterránea del acuífero se originan a partir de la instalación de sistemas de bombeo y líneas de conducción de las aguas de drenaje para eliminar el agua de precolación resultante de la filtración de depósitos de minerales con altos contenidos de humedad.



Esto solo sucede cuando las actividades de extracción de carbón mineral se efectúan en áreas abajo del nivel freático y que por su volumen requieren ser extraídas para efectuar las operaciones en un medio seco y seguro, por lo que para su prevención y minimización se propone que durante la extracción, conducción y descarga de las aguas de drenaje, esta se realice hasta alguna pequeña hondonada que se localice aguas abajo del punto donde se efectúan las actividades de extracción de carbón mineral:

a).-Se aprovechen las estructuras no consolidadas del Conglomerado Sabinas, para facilitar su rápida infiltración e incorporación a la red hidrográfica subterránea a fin de no afectar de manera significativa el mantenimiento del flujo del agua subterránea y el nivel del acuífero subyacente.

b).-El agua que se extrae y se infiltra no será utilizada en la minería del carbón ni en ningún otro proceso industrial, por lo que se retorna al acuífero en condiciones químicas similares a las existentes en el subsuelo.

c).-Durante las actividades de extracción, conducción y descarga de las aguas de drenaje hasta un sitio de infiltración, se pretende regresar al acuífero la casi totalidad del agua extraída y donde el único gasto será el ocasionado por la evaporación que en función de las condiciones climatológicas podrá variar de 0.4% hasta un 3 %.

e).-Durante el infiltramiento de las aguas se buscara que por escurrimiento superficial no se generen desviaciones hacia ningún arroyuelo, ni afectación a las actividades propias de la zona.

f).-Por la alta concentración de carbonatos en el suelo no se presentaran condiciones de acidificación de suelos en la superficie del cono de abatimiento.

g).-Al suspender el bombeo tras el abandono de sitio no se propiciara la formación la salinización de los suelos ya que en esta micro región no existen suelos del grupo Solonchank.

h).-Por lo que no se modificara ni afectara la integridad de los terrenos, ni las características de los cuerpos de agua receptores.



VI.1.3.2.-Operación y mantenimiento en Minas de Arrastre.

VI.1.3.2.1.-Programa de Seguridad

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

So-08: Modificación de las condiciones de seguridad:
Impacto simple con nivel de Gravedad Moderado.

Se propone:

- a).-Mantener un programa de monitoreo diario de los niveles de gas **grisú** o Gas Metano que se liberan en la explotación del carbón, que permita lecturas de menos de 1.5% en volumen en las frentes de trabajo, medido a un metro de las mismas y a 30 cm del techo, ya que genera una mezcla altamente explosiva de metano y aire.
- b).-Mantener un sistema de ventilación con un volumen de aire de circulación de 3.0 m³/min por cada trabajador en el turno más numeroso, que permita la dilución de los niveles de CO₂ y CO que se liberan en la explotación del carbón.

VI.1.3.2.2.-Alargar el chorreadero.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

Ai-02: Partículas Suspendidas Totales y Polvos fugitivos:
Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico y Acumulativo.

FI-05: Obstrucción del proceso de fotosíntesis: Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo.

Se propone:

Alargar el chorreadero en lo alto del tiple a fin de que la altura de caída libre del carbón extraído sea menor y se minimicen los efectos de polución por el polvo de carbón.



VI.1.3.2.3.-Cubierta durante el transporte para el carbón mineral:

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

Ai-02: Partículas Suspendidas Totales y Polvos fugitivos: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico y Acumulativo.

FI-05: Obstrucción del proceso de fotosíntesis: Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo.

Se propone:

La utilización de lonas que cubran completamente la caja de los tracto remolques, a fin de minimizar los efectos del polvo y de las partículas suspendidas totales durante el transporte, ya que si las hojas se recubren de polvo disminuye la capacidad de fotosíntesis de la planta, la obstrucción de las estomas (poros en las hojas) impedirá la absorción de CO₂.

VI.1.3.2.4.-Control del nivel del manto freático.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

Ag-03: Modificación del nivel freático: Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible.

So-09: Modificación de las condiciones de salud: Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible.

Se propone:

Si bien en ninguno de los proyectos de exploración y extracción de carbón mineral se requiere del uso de agua del acuífero como insumo para el desarrollo de sus actividades, los impactos generados por la modificación del nivel freático como consecuencia de las modificaciones antropogénicas de carácter local en la hidrodinámica subterránea del acuífero se originan a partir de la instalación de sistemas de bombeo y líneas de conducción de las aguas de drenaje para eliminar el agua de precolación resultante de la filtración de depósitos de minerales con altos contenidos de humedad.



Esto solo sucede cuando las actividades de extracción de carbón mineral se efectúan en áreas abajo del nivel freático y que por su volumen requieren ser extraídas para efectuar las operaciones en un medio seco y seguro, por lo que para su prevención y minimización se propone que durante la extracción, conducción y descarga de las aguas de drenaje, esta se realice hasta alguna pequeña hondonada que se localice aguas abajo del punto donde se efectúan las actividades de extracción de carbón mineral:

a).-Se aprovechen las estructuras no consolidadas del Conglomerado Sabinas, para facilitar su rápida infiltración e incorporación a la red hidrográfica subterránea a fin de no afectar de manera significativa el mantenimiento del flujo del agua subterránea y el nivel del acuífero subyacente.

b).-El agua que se extrae y se infiltra no será utilizada en la minería del carbón ni en ningún otro proceso industrial, por lo que se retoma al acuífero en condiciones químicas similares a las existentes en el subsuelo.

c).-Durante las actividades de extracción, conducción y descarga de las aguas de drenaje hasta un sitio de infiltración, se pretende regresar al acuífero la casi totalidad del agua extraída y donde el único gasto será el ocasionado por la evaporación que en función de las condiciones climatológicas podrá variar de 0.4% hasta un 3 %.

e).-Durante el infiltramiento de las aguas se buscara que por escurrimiento superficial no se generen desviaciones hacia ningún arroyuelo, ni afectación a las actividades propias de la zona.

f).-Por la alta concentración de carbonatos en el suelo no se presentaran condiciones de acidificación de suelos en la superficie del cono de abatimiento.

g).-Al suspender el bombeo tras el abandono de sitio no se propiciara la formación la salinización de los suelos ya que en esta micro región no existen suelos del grupo Solonchank.

h).-Por lo que no se modificara ni afectara la integridad de los terrenos, ni las características de los cuerpos de agua receptores.



VI.1.3.3.-Operación y mantenimiento en Tajos.

VI.1.3.3.1.-Control de voladuras.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

Ai-04: Vibraciones: Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible.

Ai-05: Sobrepresiones atmosféricas: Impacto negativo simple con nivel de Gravedad Compatible.

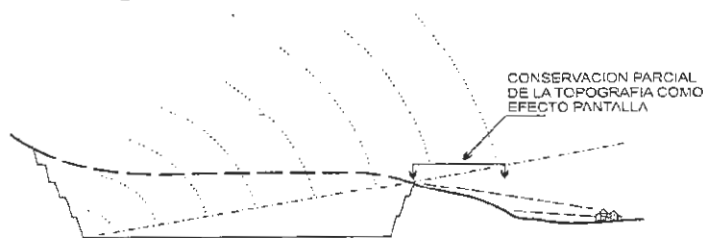
Se propone:

a).-Que el establecimiento de los proyectos donde se requiere potencialmente del uso de explosivos se localice a una distancia mayor a 3 km de los centros de población.

b).-El uso de micro-retardadores, ya 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 minimizar la propagación de vibraciones y de la sobrepresión atmosférica.

c).-El uso de bajo explosivo como el ANFO que es el explosivo de mayor uso en las actividades mineras, por su menor velocidad de detonación.

d).-Efecto pantalla, como medida de prevención, y siempre y cuando las condiciones del terreno lo permitan, se buscara 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.



VI.1.3.3.2.-Manejo de explosivos.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

So-08: Modificación de las condiciones de seguridad:
Impacto simple con nivel de Gravedad Moderado.

Se propone:

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

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

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.



VI.1.3.3.3.-Cubierta durante el transporte para el carbón mineral:

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

Ai-02: Partículas Suspendidas Totales y Polvos fugitivos: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico y Acumulativo.

FI-05: Obstrucción del proceso de fotosíntesis: Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo.

Se propone:

La utilización de lonas que cubran completamente la caja de los tracto remolques, a fin de minimizar los efectos del polvo y de las partículas suspendidas totales durante el transporte, ya que si las hojas se recubren de polvo disminuye la capacidad de fotosíntesis de la planta, la obstrucción de las estomas (poros en las hojas) impedirá la absorción de CO₂.

VI.1.3.3.4.-Control del nivel del manto freático.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

Ag-03: Modificación del nivel freático: Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible.

So-09: Modificación de las condiciones de salud: Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible.

Se propone:

a).-Si bien en ninguno de los proyectos de exploración y extracción de carbón mineral bajo el sistema de tajo a cielo abierto requiere del uso de agua del acuífero como insumo para el desarrollo de sus actividades, los impactos generados por la modificación del nivel freático son consecuencia de las modificaciones antropogénicas de carácter local en la hidrodinámica subterránea del acuífero originadas a partir de la instalación de sistemas de bombeo y líneas de aguas de drenaje para eliminar el agua de precolación resultante de la filtración de los depósitos de minerales con altos contenidos de humedad.



b).-Esto solo sucede cuando las actividades de extracción de carbón mineral se efectúan en áreas abajo del nivel freático y que por su volumen requieren ser extraídas para efectuar las operaciones en un medio seco y seguro,

c).-Por lo que para su prevención y minimización, durante la extracción, conducción y descarga de las aguas de drenaje, esta se efectuara hasta alguna pequeña hondonada que se localice aguas abajo del punto donde se efectúan las actividades de extracción de carbón mineral; de no existir, será necesario su construcción y donde:

-Mediante la realización en la parte mas baja de la hondonada de un barreno de igual o mayor diámetro que la tubería de conducción de las aguas de drenaje y aprovechando las estructuras no consolidadas del Conglomerado Sabinas, se facilite su rápida infiltración e incorporación a la red hidrográfica subterránea a fin de no afectar de manera significativa el mantenimiento del flujo del agua subterránea y el nivel del acuífero subyacente.

-Durante el infiltramiento de las aguas se buscara que por escurrimiento superficial no se generen desviaciones hacia ningún arroyuelo, ni afectación a las actividades propias de la zona.

-Durante las actividades de extracción, conducción y descarga de las aguas de drenaje hasta un sitio de infiltración, se pretende regresar al acuífero la casi totalidad del agua extraída y donde el único gasto será el ocasionado por la evaporación que en función de las condiciones climatológicas podrá variar de 0.4% hasta un 3 %.

-Por la alta concentración de carbonatos en el suelo no se presentaran condiciones de acidificación de suelos en la superficie del cono de abatimiento.

-Al suspender el bombeo tras el abandono de sitio no se propiciara la formación la salinización de los suelos ya que en esta micro región no existen suelos del grupo Solonchank.



d).-Dado que el agua que se extrae y se infiltra no será utilizada en la minería del carbón ni en ningún otro proceso industrial, se retorna al acuífero en condiciones químicas similares a las existentes en el subsuelo, por lo que no se modificara ni afectara la integridad de los terrenos, ni las características de los cuerpos de agua receptores.

e).-Por otra parte los fosos finales de cada tajo, por efecto de la captación de agua proveniente de los escurrimientos en tiempos de lluvia, con el tiempo se convierten en depósitos naturales, los cuales son el factor que ayuda a incrementar los niveles de recarga por infiltración de agua hacia el acuífero, ya que una de las formas mas simples para fomentar la recarga de los acuíferos y elevar el nivel de los mantos freáticos es disminuyendo el escurrimiento superficial mediante represas, gaviones, tanques o depósitos naturales o artificiales.

f).-Con esta medida no solo se disminuye el índice de erosión sino que al contar con depósitos superficiales, se incrementa la infiltración al subsuelo al tiempo que por efecto de la evaporación se inicia un proceso de modificación del micro ambiente al incrementar las condiciones de humedad y favorecer el desarrollo de vegetación nativa en esa área, de acuerdo con los resultados del "Análisis de Cualidades Ecológicas de los tajos" localizado en el Anexo "B" donde la presencia de depósitos de agua en el tajo, los taludes suavizados en el foso y la presencia de ondulaciones en la superficie de los terrenos con factores que favorecen la creación de un nuevo micro ambiente al incrementarse las condiciones de humedad y favorecer el desarrollo de la vegetación nativa de esa área, además de constituir la percha y protección para la fauna que gradualmente se va reintroduciendo de manera natural.



VI.1.4.-Medidas específicas en la Etapa de Abandono de Sitio.

VI.1.4.1.-Exploración.

VI.1.4.1.1.-Retiro de desechos y residuos

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

La recolección manual, almacenamiento y disposición adecuada de todos los desechos producto de las actividades de exploración como son basura, sacos vacíos de bentonita, residuos de lodos de barrenación, refacciones usadas, tambos vacíos, etc.

VI.1.4.1.2.-Instalación de la cubierta de suelo vegetal.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

FI-01: Supresión de cobertura vegetal: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico y de efecto Residual.

Se propone:

El área desmontada para efectuar la barrenación será 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.

VI.1.4.1.3.-Reforestación de área.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

FI-01: Supresión de cobertura vegetal: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico y de efecto Residual.



Fa-01: Alteración de hábitats terrestres: Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

Para restituir paulatinamente las características del paisaje se reforestarán las áreas específicas donde se efectúen las actividades de exploración, mediante 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.

VI.1.4.1.4.-Cierre de los accesos al área.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

Fa-01: Alteración de hábitats terrestres: Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

Para facilitar el proceso natural de restauración, una vez concluidas las actividades de reforestación se deberá cerrar el acceso a esta área para no obstaculizar el proceso de restauración y creación de nuevos hábitats terrestres de manera que la fauna localizada en zonas aledañas paulatinamente se reubique.



VI.1.4.2.-Pozos verticales.

VI.1.4.2.1.-Retiro de instalaciones provisionales.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-06: Contaminación de suelos: Impacto con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Acumulativo.

So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

El retiro completo de todas las instalaciones provisionales, como líneas de drenajes de aguas, de aire comprimido, compresor, comedor, instalaciones sanitarias, castillo y malacate.

VI.1.4.2.2.-Retiro de desechos y residuos.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-06: Contaminación de suelos: Impacto con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Acumulativo.

So-09: Modificación de las condiciones de salud: Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible.

So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

a).-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.

b).-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.



VI.1.4.2.3.-Relleno de tiro vertical y tiro de ventilación.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-02: Alteración de las estructuras del suelo: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como de efecto Residual.

Ag-02: Alteración de la red hidrográfica subterránea: Impacto simple con nivel de Gravedad Moderado.

Se propone:

a).-Que los marcos de madera utilizados como ademes en el interior del pozo no sean retirados durante la extracción de carbón en la fase de desborde.

b).-Que el hueco formado por el tiro vertical y el tiro de ventilación sean rellenos utilizando primeramente el material resultante de la escanificación 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.

VI.1.4.2.4.-Subsoleo de patio y caminos.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

FI-01: Supresión de cobertura vegetal: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico y de efecto Residual.

Se propone:

Con la ayuda de un tractor agrícola o motoconformadora en el patio de maniobras, además hasta donde sea posible en caminos y vialidades se realizara 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.



VI.1.4.2.5.-Reforestación de patio de maniobras.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

FI-01: Supresión de cobertura vegetal: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico y de efecto Residual.

Fa-01: Alteración de hábitats terrestres: Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

a).-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.

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 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, sin contar que pronto se desarrollara vegetación de disturbio del tipo *Nicotiana glauca* y *Tamarix indica* que se encuentran muy extendidas en áreas aledañas.

VI.1.4.2.6.-Cierre de los accesos al área.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

Fa-01: Alteración de hábitats terrestres: Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.



So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

Para facilitar el proceso natural de restauración, una vez concluidas las actividades de reforestación se deberá cerrar el acceso a esta área para no obstaculizar el proceso de restauración y creación de nuevos hábitats terrestres de manera que la fauna localizada en zonas aledañas paulatinamente se reubique.



VI.1.4.3.-Minas de Arrastre.

VI.1.4.3.1.-Retiro de instalaciones provisionales.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-06: Contaminación de suelos: Impacto con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Acumulativo.

So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

El retiro completo de todas las instalaciones provisionales, como líneas de drenajes de aguas, de aire comprimido, compresores, instalaciones sanitarias, comedor, tiple y malacate.

VI.1.4.3.2.-Retiro de desechos y residuos.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-06: Contaminación de suelos: Impacto con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Acumulativo.

So-09: Modificación de las condiciones de salud: Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible.

Se propone:

a).-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.

b).-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.



VI.1.4.3.3.-Relleno de tiro inclinado y tiro de ventilación.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-02: Alteración de las estructuras del suelo: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como de efecto Residual.

Ag-02: Alteración de la red hidrográfica subterránea: Impacto simple con nivel de Gravedad Moderado.

Se propone:

a).-Los marcos de madera utilizados como ademes en el interior de la mina de arrastre no serán retirados durante la extracción de carbón en la fase de desborde.

b).-El hueco formado por el tiro inclinado y el tiro de ventilación deberán ser rellenados 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.

VI.1.4.3.4.-Subsoleo de patio y caminos.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

FI-01: Supresión de cobertura vegetal: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico y de efecto Residual.

Se propone:

Con la ayuda de un tractor agrícola o motoconformadora en el patio de maniobras, además hasta donde sea posible en caminos y vialidades se realizara 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.



VI.1.4.3.5.-Reforestación de patio de maniobras.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

FI-01: Supresión de cobertura vegetal: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico y de efecto Residual.

Fa-01: Alteración de hábitats terrestres: Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

a).-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.

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 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, sin contar que pronto se desarrollara vegetación de disturbio del tipo *Nicotiana glauca* y *Tamarix indica* que se encuentran muy extendidas en áreas aledañas.

VI.1.4.3.6.-Cierre de los accesos al área.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

Fa-01: Alteración de hábitats terrestres: Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.



So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

Para facilitar el proceso natural de restauración, una vez concluidas las actividades de reforestación se deberá cerrar el acceso a esta área para no obstaculizar el proceso de restauración y creación de nuevos hábitats terrestres de manera que la fauna localizada en zonas aledañas paulatinamente se reubique.



VI.1.4.4.-Tajos a cielo abierto.

VI.1.4.4.1.-Secciones rellenadas del tajo.

VI.1.4.4.1.1.-Instalación de suelo vegetal o composta.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

FI-01: Supresión de cobertura vegetal: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico y de efecto Residual.

Se propone:

El área rellenada de las secciones anteriores será cubierta con una capa de composta o suelo vegetal a fin de crear las condiciones propicias para la reforestación con especies nativas del sitio.

VI.1.4.4.1.2.-Reforestación de secciones anteriores.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

FI-01: Supresión de cobertura vegetal: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico y de efecto Residual.

Fa-01: Alteración de hábitats terrestres: Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

a).-Reforestar cada sección, mediante 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.



b).-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) los cuales confieren al sitio un aspecto atractivo, sin contar que pronto se desarrollara vegetación de disturbio del tipo *Nicotiana glauca* y *Tamarix indica* que se encuentran muy extendidas en áreas aledañas.

VI.1.4.4.1.3.-Cierre de los accesos al área de sección anterior del tajo.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

Para facilitar el proceso natural de restauración de la sección anterior del tajo se propone que una vez concluidas las actividades de reforestación se cierre el acceso a esta área para no obstaculizar el proceso de restauración y creación de nuevos hábitats terrestres de manera que la fauna localizada en zonas aledañas paulatinamente se reubique conforme avance el proyecto.



VI.1.4.4.2.-Foso final del tajo.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-05: Desestabilización de taludes: Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible.

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 el basalto o 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 la rampa 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.



VI.1.4.4.3.-Reforestación de terreros.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

FI-01: Supresión de cobertura vegetal: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico y de efecto Residual.

Fa-01: Alteración de hábitats terrestres: Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

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 buscara que 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 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.

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).-Efectuar 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.



e).-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, sin contar que pronto se desarrollara vegetación de disturbio del tipo *Nicotiana glauca* y *Tamarix indica* que se encuentran muy extendidas en áreas aledañas.

f).-Llevar a cabo un plan de seguimiento de las condiciones de desarrollo y recuperación del área restaurada con cactáceas y vegetación introducida.

VI.1.4.4.-Retiro de instalaciones provisionales.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-06: Contaminación de suelos: Impacto con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Acumulativo.

So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

El retiro completo de todas las instalaciones provisionales, como líneas de drenajes de aguas, talleres, almacenes, comedor, instalaciones sanitarias, etc.

VI.1.4.5.-Retiro de desechos y residuos.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-06: Contaminación de suelos: Impacto con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Acumulativo.

So-09: Modificación de las condiciones de salud: Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible.

Se propone:

a).-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.



b).-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.

VI.1.4.4.6.-Subsoleo de patios y caminos.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

FI-01: Supresión de cobertura vegetal: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico y de efecto Residual.

Se propone:

Con la ayuda de un tractor agrícola o motoconformadora en los patios de maniobras y hasta donde sea posible en caminos y vialidades se realizara 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.

VI.1.4.4.7.-Reforestación de patios de maniobras.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

FI-01: Supresión de cobertura vegetal: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Sinérgico y de efecto Residual.

Fa-01: Alteración de hábitats terrestres: Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

a).-Los patios de maniobras serán cubierta con una capa de suelo vegetal o composta a fin de crear las condiciones propicias para la reforestación con especies nativas del sitio.



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 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, sin contar que pronto se desarrollara vegetación de disturbio del tipo *Nicotiana glauca* y *Tamarix indica* que se encuentran muy extendidas en áreas aledañas.

VI.1.4.4.8.-Cierre de accesos al área.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

Fa-01: Alteración de hábitats terrestres: Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

So-10: Modificación del paisaje: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

Dado que "Recuperar" no significa simplemente embellecer, sino retornar un sitio a su estado original en términos de flora, fauna, morfología y propiedades físicas; para facilitar el proceso natural de restauración en las áreas impactadas por las actividades de extracción de carbón bajo el sistema de tajo a cielo abierto, 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 y la colocación de letreros o señalamientos alusivos.



VI.1.4.4.9.-Introducción de peces.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

Fa-01: Alteración de hábitats terrestres: Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

Se propone:

a).-La pesca ha sido desde tiempos milenarios una de las principales actividades de recolección de alimentos y de materias primas, realizada conscientemente por los humanos e instintivamente por los animales, siendo los mares, lagos, ríos, ciénegas y espejos de agua, la fuente fundamental de su obtención, estos espacios han sido el hábitat natural de los animales acuáticos, pero el hombre ha acondicionado estanques para la cría de peces, desde hace como cuatro mil años en China donde integraron el cultivo de peces y la producción de arroz en estanques de baja profundidad.

b).-Los fosos dejados al final de un tajo por efecto de los escurrimientos pluviales y de la precolación de la humedad contenida en los estratos superiores al manto de carbón, con el paso del tiempo, permiten la formación de depósitos superficiales de agua con un pH no muy ácido, que por efecto de las corrientes de aire mantiene continuamente un oleaje que le provee de la cantidad suficiente de oxígeno (mas de 5mg/l) para garantizar el desarrollo natural de vegetación acuática y posteriormente de fauna acuática.

c).-Por lo que se propiciara el desarrollo de cuerpos de agua productivos, que impliquen la existencia de diversas comunidades de flora acuática, que permitan el crecimiento del fitoplancton (algas de pequeño tamaño) fundamentales para el desarrollo de la fauna acuática, y donde los principales nutrientes Nitrógeno y Fósforo pueden ser aportados con "gallinaza" (excremento de gallinas, por su alto contenido nutricional).



d).-Posteriormente y derivado que la mayoría de las especies autóctonas poseen un ciclo reproductivo restringido a la primavera y comienzo del verano, en este periodo de tiempo en el año siguiente se realizara la introducción de alevines de las variedades tilapia y bagre, obtenidas de un centro de producción cercano.

e).-Esto permitirá con el tiempo la creación de nuevos hábitats y facilitara la reubicación de fauna terrestre y acuática en sus alrededores, además de convertirse en un atractivo para la pesca deportiva.



VI.1.5.-Medidas generales durante todas las etapas.

VI.1.5.1.-Programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

Ai-01: Gases: Impacto negativo con nivel de Gravedad Moderado en el umbral de Severo, clasificado como Sinérgico y Acumulativo.

Se propone:

a).-Establecer un programa de mantenimiento mecánico preventivo y correctivo 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).-Establecer dentro del programa de mantenimiento mecánico preventivo y correctivo la instalación de mofles silenciadores y amortiguadores a fin de minimizar la emisión de ruido en todos los equipos utilizados de manera continua.

VI.1.5.2.-Monitoreo de los niveles de ruido y establecimiento de medidas preventivas.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

Ai-06: Ruido: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Acumulativo y de efecto Residual.

So-09: Modificación de las condiciones de salud: Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible.

Se propone:

a).-Establecer al inicio de cada proyecto específico un programa de monitoreo de los niveles de ruido 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.

VI.1.5.3.-Programa de riego.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

Ai-02: Partículas Suspendidas Totales y Polvos fugitivos: Impacto negativo con nivel de Gravedad Severo clasificado como Sinérgico y Acumulativo.

FI-05: Obstrucción del proceso de fotosíntesis: Impacto negativo con nivel de Gravedad Compatible clasificado como Acumulativo.

Se propone:

a).-Establecer un programa de riego de patios, caminos y vialidades de tránsito a fin de minimizar los efectos de la polución ya que los caminos de tierra tienen la tendencia, cuando están secos, de levantar polvo por la tracción que ejercen las llantas de los vehículos.

b).-Establecer límites máximos de velocidad, a fin de que los vehículos circulen a bajas velocidades, ya que la cantidad de polvo que se produce por vehículo depende del tamaño del mismo, su velocidad y del estado actual de la capa de rodadura del camino.



VI.1.5.4.-Control de la contaminación de los suelos.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

S-06: Contaminación de suelos: Impacto con nivel de Gravedad Moderado clasificado como Acumulativo.

Se propone:

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, no peligrosos, basura domestica y desechos de la operación, que generan una imagen negativa del área impidiendo el uniforme desarrollo de la vegetación.

b).-La construcción de almacenes temporales.

+Almacenamiento de combustibles.

Únicamente para los casos donde por la cantidad de combustible utilizado por la maquinaria y equipo se requiere de contar con un almacenamiento fijo de combustible.

La mayoría de los pequeños y medianos productores de carbón realizan diariamente la adquisición, transporte y abastecimiento de combustible diesel para su maquinaria y equipo por lo que no requieren de un almacenamiento fijo de combustible.

+Almacén de materiales peligrosos.

Para el caso donde por la cantidad de combustible requerido por la maquinaria y equipo se requiere de contar con un almacenamiento fijo de grasas y lubricantes.

+Almacén de residuos peligrosos.

Únicamente para los casos donde por la cantidad de residuos peligrosos generados por la maquinaria y equipo se requiere de contar con un almacén temporal de residuos peligrosos.



c).-Verificar que las instalaciones para el almacenamiento temporal de materiales o residuos peligrosos cuenten con las siguientes características:

- Estar separadas del área de almacén de combustibles y lubricantes.

- Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.

- Contar con extintores de incendios.

- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.

- Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables.

- Contar con ventilación natural.

- Estar cubiertas y protegidas de la intemperie.

d).-Establecer un programa de capacitación, donde el personal involucrado en el manejo de combustibles y residuos cuente con los siguientes procedimientos donde se especifique todos los aspectos relativos para su almacenamiento temporal, transporte y disposición final en confinamientos autorizados.

- +Procedimiento para el manejo de materiales y residuos peligrosos.

- +Procedimiento para el manejo de residuos no peligrosos.

- +Procedimiento para la remediación de suelos contaminados.



VI.1.5.5.-Programa de conservación de patrimonio histórico, arqueológico y paleontológico.

Para prevenir, minimizar y mitigar los impactos generados por:

So-14: Afectación de patrimonio histórico y arqueológico: Impacto simple con nivel de Gravedad Compatible.

Se propone:

Establecer la creación y firma de un convenio entre la Asociación de Paleontólogos Aficionados de Sabinas, A.C. (PASAC) y las Uniones de Productores de Carbón (UMPC y UNPC) a fin de establecer los lineamientos para notificar y preservar cualquier hallazgo de tipo histórico o paleontológico durante las actividades de exploración y extracción de carbón mineral. Considerando que se cuenta con 120 años de actividad minera en toda la Región Carbonífera y que muchos de sus vestigios aun se conservan, que aun cuando no se considera como zona arqueológica si cuenta con un patrimonio histórico y paleontológico que la hace única en el norte del país.



VI.1.6.-Reporte de las condiciones finales del sitio.

Una vez realizada la reforestación y restauración de las áreas impactadas por las actividades de extracción de carbón mineral, se presentará a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales en la Delegación Estatal un reporte en el que se manifiesten las condiciones finales del sitio, la ubicación en un plano topográfico de las zonas reforestadas, superficies, especies empleadas y actividades de seguimiento, acompañado de un anexo fotográfico.



VI.1.7.-Infraestructura y recursos para la reforestación.

VI.1.7.1.-RESTAURADORA ECOLOGICA DE LA REGION CARBONIFERA. A.C.

La creación y operación de una entidad que bajo el carácter de una asociación civil denominada [REDACTED] [REDACTED] cuenta con la infraestructura y recursos adecuados para planear, desarrollar y efectuar los programas de restauración, reforestación y remediación de áreas afectadas por la minería del carbón, donde participen todos los titulares de las concesiones mineras incluidas en este Manifiesto, como responsables del cumplimiento de las disposiciones generales y normas técnicas específicas aplicables a la industria minero metalúrgica en materia de seguridad en las minas y de equilibrio ecológico y protección al ambiente.

La asociación civil denominada [REDACTED] a través de su operación con personal calificado, tendrá como actividades relevantes:

1º.-Dentro del Programa de Medidas de Prevención y Mitigación para cada proyecto específico, la realización de:

- a).-Localización, rescate y reubicación de cactáceas y especies en categoría de riesgo.
- b).-La reforestación de las áreas que lleguen a su etapa de abandono, previa coordinación con el responsable del proyecto.

2º.-Para el cumplimiento de estos objetivos de manera paralela desarrollara las siguientes actividades:

- a).-La instalación y operación de un vivero donde se obtengan mediante siembra un promedio de 50,000 especímenes de arbustivas nativas de los géneros *Prosopis*, *Acacia* y *Parkinsonia*, así como cactáceas, suculentas, arbustivas menores de especies nativas en el sitio.
- b).-La recolección de semillas de arbustivas nativas de los géneros *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.



3°.-Con el compromiso de restituir al medio ambiente de la Región Carbonífera parte de las condiciones que paulatinamente se fueron afectando por efecto de 120 años de actividad minera, desarrollara proyectos de restauración de áreas impactadas por la actividad minera en épocas pasadas, previa concertación con los propietarios o tenedores de los predios donde estas se localicen, para lo cual se presenta el siguiente programa tentativo:

VI.1.7.1.-Programa de restauración de áreas impactadas por la actividad minera de épocas pasadas.

1.-Terreros antiguos.

Los terreros antiguos generados por el almacenamiento de material estéril durante la extracción de carbón mineral, de una u otra forma presentan diferentes niveles de reforestación natural, todos dependiendo de la cantidad de humedad y contenidos orgánicos depositados en su superficie, se propone a fin de fomentar el proceso de reforestación en sus taludes, plataforma superior y camino de acceso, en donde sea posible y accesible; 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.

2.-Patios y caminos.

Los patios de maniobras, de almacenamiento de carbón y áreas donde existieron instalaciones provisionales, de una u otra forma presentan diferentes niveles de reforestación natural, todos dependiendo de la cantidad de humedad y contenidos orgánicos depositados en su superficie, se propone para mitigar el impacto negativo y fomentar el proceso de reforestación:

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

b).-La recolección manual, 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.



d).-Efectuar 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.

e).-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.

f).-En donde sea posible, cerrar el acceso a estas áreas para no obstaculizar el proceso natural de restauración de flora y propiciar la creación de nuevos hábitats terrestres.

3.-Tajos antiguos.

Los fosos o tajos antiguos generados durante las actividades de extracción de carbón mineral, al paso del tiempo han propiciado la erosión en los taludes, relices o paredes interiores del foso final, por lo que para minimizar el riesgo para personas y animales por la potencial desestabilización de sus taludes se propone:

a).-La instalación de 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).-Construir un camino peatonal al interior del foso hasta llegar al nivel freático para acceso de fauna.

c).-Utilizar los volúmenes de agua almacenada en el interior del tajo para la introducción de algunas variedades de peces comestibles como tilapia y bagre.

d).-Iniciar el ciclo alimenticio de la ictiofauna a partir de gallinaza depositada en la orilla del agua.

4.-Reporte de las condiciones finales del sitio

Presentar a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales en su Delegación Estatal un reporte en el que se manifiesten las condiciones finales del sitio, la ubicación en un plano topográfico de las zonas reforestadas, superficies, especies empleadas y actividades de seguimiento, acompañado de un anexo fotográfico.



VI.2.-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.2.1.-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-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.

VI.2.2.-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.

Sin embargo el acuífero es altamente sensible a los niveles de precipitación pluvial en la Sierra de Muzquiz ya que depende directamente de estas para su alimentación y mantenimiento.

VI.2.3.-Aire.

Ai-06: Ruido.

La duración de un proyecto donde se generan ruidos induce el desplazamiento de especies a sitios de menor afectación, y aun cuando se concluya en proyecto y desaparezcan las fuentes de emisión, el retorno de las especies será paulatino.

VI.2.4.-Flora.

FI-01: Supresión de la cobertura vegetal.

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.2.5.-Fauna.

Fa-01: Alteración de hábitats terrestres.

Retornar un sitio a su estado original en términos de diversidad y abundancia de la fauna, una vez concluidas las actividades de reforestación requiere de paulatinos procesos de retorno de las especies de mayor a menor movilidad hasta el desarrollo de comunidades faunísticas por lo que se puede considerar como un impacto residual.

VI.2.6.-Socioeconómicos.

So-10: Modificación de 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.



Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad regional

VII.-Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.



VII.1.-Pronostico del escenario.

VII.1.1.-Escenario Actual

VII.1.1.1.-Marco histórico.

Es importante hacer notar que el proyecto se desarrollara en una región donde la minería del carbón constituye la historia misma de sus comunidades y de sus habitantes, ya que las condiciones geológicas que determinaron la presencia de carbón mineral en esta región dieron origen al nacimiento a principios del siglo pasado de importantes centros mineros como lo fueron las Villas de Agujita, Cloete, Rosita Vieja, Santa Maria y Palau, Coahuila, donde aun subsisten vestigios de dichas actividades.

La construcción de innumerables minas tuvo como efecto directo la formación de pequeños poblados asentados en lo que ahora conocemos como la traza teórica del afloramiento de carbón de las cuencas carboníferas de esta región, así nacieron: Esperanzas, La Mota, Rancherías, La Cuchilla o Palaú, La Luz, La Florida, Barroteran, Rosita Vieja (desaparecida), Agujita, Cloete y Nueva Rosita centros de población que tiene fincada su economía en la actividad minera del carbón.

Con el paso del tiempo a mediados del siglo pasado se desarrollaron las minas mecanizadas de [REDACTED] posteriormente la región fue sujeta a pequeñas explotaciones entre los años 1981 y 1988 en zonas donde la explotación con sistemas subterráneos y mecanizados mediante tajos a cielo abierto no era costeable, esta actividad se realizo mediante tiros inclinado (mina de arrastre) y verticales (pocitos).

Después de varios años de inactividad 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 y nuevamente en esta área se iniciaron algunos trabajos de explotación de carbón mineral en pozos verticales y bajo el sistema de tajos 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 3,104.5389 has que han sido impactadas por las actividades mineras y sus instalaciones a través de los últimos 100 años.



VII.1.1.2.-Factor suelo.

a).-La alteración de la topografía local por efecto del almacenamiento de material estéril en terreros y el cambio de uso de suelo al retirar la cubierta vegetal de las áreas donde se efectuó la extracción de carbón y en las áreas donde se depositaron los materiales estériles que constituyen los terreros, son los principales impactos que por su Magnitud afectaron sensiblemente el suelo en estas áreas ya que estas actividades se realizaron sin las medidas de prevención y mitigación pertinentes.

b).-La alteración de las estructuras del suelo por efecto de los cortes de caja y los minados subterráneos en pozos y minas de arrastre; la desestabilización de los taludes de las paredes internas de algunos de los tajos y; la contaminación de los suelos por efecto del almacenamiento de carbón sin las medidas de prevención y mitigación necesarias son otros impactos de menor Extensión que también afectaron sensiblemente el suelo en estas áreas.

c).-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 afectan el suelo de manera Irreversible e impidiendo el libre desarrollo de la vegetación, generando un sensible impacto visual ya que se destruye la calidad paisajística del lugar.

d).-De las 3,104.5389 has que han sido impactadas por la minería a través de los últimos 100 años, las superficies más impactadas se localizan principalmente en el área de los Tajos de Rosita al norte de esta población, donde por lo expuesto de su manto aunado a su poca profundidad fueron factores que determinaron la selección de este sitio para su explotación tanto en el pasado como en épocas subsiguientes, lo que ha repercutido sensiblemente en el nivel de impacto del área; mientras que en las áreas de extracción de carbón ubicadas entre el Ejido Paso El Coyote y el Ejido Santa Isabel, el nivel de impacto se ha visto influenciado ante la intensa degradación por efecto del pastoreo que se da dentro de áreas ejidales; por otra parte en el área de Pitas localizada en el noreste de la Congregación de Santa María y los tajos del área del Refugio al norte de Palaú; por las condiciones de aislamiento propias de su ubicación y nula actividad humana, han permitido una rápida recuperación de las condiciones de flora y fauna, disminuyendo el nivel de impacto generado.



VII.1.1.3.-Factor agua.

a).-Existe un déficit en la disponibilidad de aguas subterráneas dentro de la Unidad Hidrogeológica denominada Acuífero Región Carbonífera, por lo que aun cuando no se otorguen más títulos de concesiones para su aprovechamiento, por las características hidrogeológicas del acuífero manifiestas en la descarga natural comprometida.

b).-Se requiere urgentemente de establecer estrategias que propicien una mayor recarga del acuífero, de lo contrario el abatimiento de los mantos acuíferos modificara significativamente las condiciones ambientales y propiciara un irreversible impacto en el medio ambiente.

c).- Las áreas localizadas sobre las suaves lomas de conglomerados y lutitas en la parte norte de la Micro Región donde se localizan las zonas de proyecto tipo II, el nivel del manto freático potencialmente estará localizado a una profundidad mayor que en las partes bajas del valle donde se ubica entre los 15 m a 40 m, lo cual facilitara las actividades de extracción de carbón en un medio seco, como ocurre en casi todas las actividades mineras localizadas en esta parte de la Micro Región.

d).-Por otra parte, los fosos finales de muchos tajos abandonados por efecto de la captación de agua proveniente de los escurrimientos en tiempos de lluvia, con el tiempo se convirtieron en depósitos naturales que potencialmente pueden ayudar a incrementar los niveles de recarga por infiltración de agua hacia el acuífero, al tiempo de que por efecto de la evaporación se puede dar inicio a un proceso de modificación del micro ambiente al incrementar las condiciones de humedad y favorecer el desarrollo de vegetación nativa en esa área, tal y como lo muestra el "Análisis de cualidades ecológicas de los tajos" localizado en el Anexo "B".

e).-La formación de drenajes ácidos debido a la presencia de minerales sulfurados como la pinta, propios de las áreas donde el carbón presenta altos contenidos de azufre, como las Villas de Agujita y Cloete, así como en algunos puntos de los tajos localizados entre los Ejidos Paso El Coyote y Santa Isabel; por tanto sus aguas son ácidas o "alcaparrosas", afortunadamente el alto contenido de carbonatos en las rocas y suelos de la región ayuda a neutralizar las soluciones ácidas y minimizar este problema.



VII.1.1.4.-Factor aire.

a).-Aun cuando al norte de este proyecto en la parte mas baja del valle, en algunas mañanas frías se observa el fenómeno de inversión térmica, podemos considerar que las características del clima propician la dispersión de los contaminantes en las zonas donde se desarrollara el proyecto, manteniendo el nivel de Naturalidad del área derivado del grado de perturbación generado por la actual actividad minera que se desarrolla en áreas aledañas.

b).-Los principales equipos de combustión a base de diesel y gasolina que intervienen en las actuales actividades de extracción de carbón están descritos en la siguiente tabla:

Descripción	MR-01	MR-02	MR-03	MR-04	Total
Centros de actividad	46	51	40	58	195
Equipo de combustión	222	298	149	237	1578
Superficie (has)	60,968.750	80,940.000	85,577.375	170,137.500	363,485.875

c).-Los contaminantes atmosféricos están representados por los gases de combustión, de los tractocamiones para el transporte de carbón mineral, así como por la maquinaria pesada y otros equipos de combustión interna a base de diesel utilizados en la actual actividad minera que se desarrolla en áreas aledañas y la generación 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.
- El efecto de las voladuras en los tajos a cielo abierto.

d).-Aun cuando un alto porcentaje de equipos es de modelo reciente, no se pudo determinar la existencia de un programa para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, según la **NOM-077-SEMARNAT-1995**, por lo que se requiere del establecimiento de un programa de vigilancia de la calidad del aire a fin de monitorear el comportamiento de los diferentes componentes del aire.



e).-No se pudo determinar la existencia de un programa para evaluar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente originados por la disgregación de las rocas y el movimiento de materiales estéril y carbón durante las actividades de extracción de carbón, conforme a los métodos previstos en la **NOM-035-SEMARNAT-1993** por lo que se requiere del establecimiento de un programa de vigilancia de la calidad del aire a fin de monitorear el comportamiento de las partículas suspendidas totales del aire.

f).-No se pudo determinar la existencia de un programa de medidas preventivas para el control del ruido, así como un programa para determinar los niveles de emisión de las fuentes fijas y el nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo, conforme a los métodos previstos en las **NOM-081-SEMARNAT-1994** y **NOM-080-STPS-1993**.

VII.1.1.5.-Factor flora.

a).-La diversidad de la composición florística no ha sido alterada de manera significativa, ya que si bien la supresión de la cobertura vegetal se han realizado en etapas, las especies afectadas son endémicas de la región y no se ha afectado su diversidad, únicamente las especies que conforman el estrato herbáceo presentan mayor fragilidad por efecto de la fuerte presión a la que están sujetas por el aprovechamiento de grandes extensiones en el pastoreo extensivo e intensivo, pero en las áreas donde se desarrollo la actividad minera en el pasado paulatinamente se ha iniciado un proceso de reforestación natural con ejemplares de la misma especie.

Para este estrato en particular, de acuerdo con su comportamiento se hace evidente que la condición de baja diversidad de la vegetación; se puede atribuir principalmente a que, las especies que conforman este estrato, son sujetas a una fuerte presión por el aprovechamiento al ser utilizadas como alimento por el ganado en las grandes extensiones destinadas para el uso de la ganadería. Lo cual genera consecuencias en la composición, riqueza y diversidad de especies que componen la vegetación que ahí se desarrolla.

b).-No se detectaron especies listadas por la **NOM-059-SEMARNAT-2001** con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) o categoría A (Amenazada).



c).-La generación de polvos y partículas suspendidas totales durante el transporte de carbón mineral, han afectado la vegetación aledaña a los caminos de tránsito para el transporte de carbón, disminuyendo la capacidad de fotosíntesis de la planta ya que este se efectúa actualmente sin un programa de riego.

VII.1.1.6.-Factor fauna.

a).-La diversidad de la composición faunística no ha sido alterada de manera significativa, ya que las actividades mineras del pasado y las efectuadas actualmente en las áreas aledañas al proyecto, aun cuando se ha modificado el hábitat natural, este cambio ha sido gradual y en diferentes sectores del área de estudio, lo que ha originado que las especies afectadas paulatinamente han emigrado hacia zonas aledañas.

b).-Se detectaron algunas especies listadas por la **NOM-059-SEMARNAT-2001** con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) o categoría A (Amenazada).

VII.1.1.7.-Factor socioeconómico.

a).-Socio-económicamente esta actividad tiene un impacto por demás significativo ya que genera aproximadamente 15,000 empleos directos e indirectos evitando la expulsión de población económicamente activa que al no encontrar oportunidades de empleo y sobre todo de subsistencia emigra a otros centros urbanos o al extranjero, genera además una derrama económica de aproximadamente \$ 21,000,000.00 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, en beneficio de los más de 160 mil habitantes de la Región Carbonífera.

b).-La cultura regional como modelo de conocimientos y conductas que han sido socialmente aprendidos, ha desarrollado con respecto a la actividad minera una serie de conceptos que con el paso del tiempo se han convertido en valores:

1º.-Que no podemos negar que el hombre necesita los recursos mineros hoy y los necesitará en el futuro. Por lo cual es necesario efectuar la extracción de carbón mineral para satisfacer las necesidades de las carbógrafías localizadas en el municipio de Nava, Coahuila donde se genera el 7% de la demanda nacional de energía eléctrica.



2º.-Que no podemos modificar la vocación minera de esta región, sin el consiguiente detrimento de la sociedad, por lo cual es necesario realizar la extracción del carbón mineral dentro a fin de mantener las fuentes de empleo que esta actividad genera.

3º.-Que las actividades que el hombre realiza para su subsistencia, crean alteraciones en el medio natural, desde las más imperceptibles hasta las que representan claros impactos sobre el medio en el que se desarrollan, por lo cual es necesario realizar la extracción racional del carbón mineral sin crear alteraciones en el medio ambiente, especialmente en el Área Prioritaria del Río Sabinas.

4º.-Que la pequeña minería facilita la explotación a corto plazo, de algunos recursos que serían en cualquier otro caso antieconómico, por lo cual es necesario realizar la extracción racional del carbón mineral sin destruir el patrimonio histórico y cultural, sino al contrario, permitiendo su estudio, conservación y restauración.

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, por lo cual es necesario realizar la extracción racional del carbón mineral en condiciones de seguridad e higiene a fin de eliminar los riesgos de potenciales accidentes como los sucedidos en el pasado.

6º.-La pequeña minería ofrece muchas oportunidades de empleo, en particular en las zonas rurales o de poca actividad industrial, por lo cual es necesario realizar la extracción del carbón mineral a fin de mantener la derrama económica que esta actividad genera.

c).-Las modificaciones del entorno con motivo de la actividad minera han generado una **Media** percepción de la *visibilidad* en el entorno inmediato de las zonas de proyecto y **Baja** para el resto de las áreas, al tiempo que la percepción de su *calidad paisajística* es **Muy Baja**, en el entorno inmediato de las zonas de proyecto, aunado a la **Media** percepción de la *fragilidad visual* describen la falta de calidad en el paisaje.

d).-Por ultimo es necesario mencionar que como resultado de los trabajos de campo no fue posible de determinar la existencia de elementos considerados como patrimonio histórico de la región.



VII.1.1.8.-Proyecto.

El proyecto contempla la exploración y extracción de carbón mineral en 25,137.9481 hectáreas distribuidas en 53 concesiones mineras, en una Micro Región de 80,940.000 has de superficie lo que representa el 31.05 % del área de estudio y donde se considera que se pueden determinar potencialmente 69,837,986.29 tns de carbón mineral, por lo que se cuenta con las reservas explotables potenciales para producir 2,600,000 tns anuales de carbón y contribuir a satisfacer aproximadamente el 20 % de la demanda de carbón térmico que requiere la Comisión Federal de Electricidad en sus plantas carboeléctricas localizadas en Nava, Coahuila; lo que le permite sustentar la duración del proyecto por 56 años, con un margen de seguridad de 37.04 %.

El proyecto contempla la exploración y extracción de carbón mineral en 25,137.9481 hectáreas las cuales considerando su ubicación dentro de la traza teórica del afloramiento, la presencia de áreas minadas por actividades mineras actuales o pasadas, la exclusión de pequeños huecos entre las concesiones mineras y los cauces o ribera de zona federal del Río Sabinas y los arroyos que en el confluye, así como las áreas ubicadas dentro de los predios de la zona urbana de la población de Sabinas, Coahuila, se han dividido en tres tipos de zonas para su desarrollo:

Zona I: Superficies de concesiones mineras fuera de la traza teórica del afloramiento y donde las posibilidades de presencia de carbón mineral son bajas, las actividades de exploración tienen como objeto determinar la presencia de mantos de carbón que permitan aumentar las reservas explotables y caracterizarlas como Zona II.

Zona II: Superficies de concesiones mineras localizadas dentro de la traza teórica o real del afloramiento y donde por la profundidad media se considera que se pueden determinar 69,837,986.29 tns de carbón mineral como reservas probables explotables, bajo los métodos de extracción descritos.

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, las actividades de exploración tienen como objetivo determinar la presencia de mantos de carbón a fin de aumentar las reservas explotables y caracterizarlas como Zona II.



La exploración preliminar se realizara mediante barrena tricónica en cuadrícula cada 1000 mts a fin de determinar reservas positivas, posteriormente la exploración secundaria se efectuara 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 como reservas explotables.

Durante las actividades de exploración se buscara aprovechar al máximo la red de caminos vecinales existentes, rehabilitando los tramos donde sea necesario hacerlos transitables y solo realizar la construcción de tramos nuevos de caminos cuando para la realización de un barrenos se requiere de tener acceso a un área donde no existan caminos.

Las superficies donde no se detecte la presencia de carbón mineral o donde por su espesor o calidad sea incosteable su extracción serán desechadas, mientras que aquellas áreas donde la profundidad del manto de carbón no permita su extracción por lo métodos previstos y disponibles, serán mantenidas como reservas explotables a futuro con otras tecnologías.

La extracción de carbón mineral en "Pozos verticales" mediante el sistema de cuartos y pilares requiere que la profundidad del manto de carbón sea menor a 60 mts con 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 y techo de material consolidado que permita trabajar con seguridad, cada proyecto de extracción de carbón mineral en "Pozos verticales" requiere de 1.44 has de reservas explotables.

La extracción de carbón mineral en "Mina de arrastre" mediante el sistema de cuartos y pilares requiere que la profundidad del manto de carbón sea menor a 150 mts con un espesor no menor a 1.50 mts y donde se mantenga una relación de "carbón-intercalado de estéril" que permita una operación económicamente explotable y techo de material consolidado que permita trabajar con seguridad, cada proyecto de extracción de carbón mineral en "Mina de arrastre" requiere de 50 has de reservas explotables.

La extracción de carbón mineral en "Tajo" mediante el sistema de extracción a cielo abierto requiere que la profundidad del manto de carbón sea menor a 40 mts donde se mantenga una relación de "estéril-carbón" no mayor a 15 : 1 y que no requiera del uso excesivo de explosivos para romperlo con la maquinaria y llegar hasta el nivel donde se encuentra el carbón, cada proyecto de extracción de carbón mineral en "Tajo" requiere mínimo de 15 has de reservas explotables.



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 un incremento de la actividad minera dentro de esta área, sino por el contrario una sustitución de áreas cuando las actuales se vuelvan incosteables, con el beneficio de que ya contarán con los lineamientos para realizar las medidas de prevención y mitigación de los potenciales impactos ambientales derivados de dichas actividades.



VII.1.2.-Escenario esperado con la aplicación de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos.

Si no se adoptan medidas correctoras, la mayor parte de los problemas derivados de la actividad minera persisten durante largos periodos de tiempo. En el pasado no se tomaban precauciones en el proceso extractivo, ni se procedía a restaurar lo que había quedado tras el cese de dicha actividad. Esto en algunos casos resultó positivo para el hombre, ya que las antiguas labores mineras han constituido desde siempre una de las herramientas más poderosas de exploración minera; donde se exploto un determinado mineral puede haber más.

En cualquier caso, los efectos a corto plazo de la actividad minera tienden a ser destructivos e irreversibles, y por tanto, es deseable minimizarlos en lo posible. Se debe hacer lo posible por recuperar las áreas afectadas, ya sea porque afectan al paisaje, o porque afectan al medio ambiente y los parámetros que lo definen en un momento dado: cobertura edáfica, vegetación, fauna, etc.

Por lo que en el caso específico de este estudio, dependiendo del grado de cumplimiento de los objetivos propuestos mediante la aplicación de cada una de las medidas correctivas o de mitigación, establecidas para los impactos ambientales identificados, incluyendo los de efecto residual y considerando en todos los casos los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas es que podemos establecer nuestro escenario esperado de la siguiente manera:

VII.1.2.1.-Factor Suelo.

a).-El pronóstico del escenario 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 las actividades donde desde la construcción de accesos y vialidades, exploración, hasta preparación de patios de maniobras, corte de caja y almacenamiento de material estéril en terreros que alteran las características básicas de la topografía, morfología, al tiempo que se originan el cambio de uso de suelo y procesos erosivos, por lo que considerando que los métodos de exploración y extracción de carbón mineral entre los pequeños y medianos productores de carbón, están muy estandarizados, disponemos 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, podemos prevenir, minimizar y mitigar estos niveles de afectación.

Programa
Seguimiento
Definitivo



b).-Donde las superficies contempladas para el proyecto de exploración y extracción de carbón estén acordes con los lineamientos del Plano Director de Desarrollo Urbano de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Muzquiz, Coahuila.

c).-Donde se respeten los predios de la zona urbana comprendidos a una distancia de 350 mts de la última casa habitación de las poblaciones de los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Muzquiz, Coahuila según Acuerdos de Cabildo localizados en el Anexo "B"

d).-Donde se cuente desde el inicio con los procedimientos y controles necesarios para prevenir, minimizar y mitigar la contaminación del suelo, generada por los potenciales derrames de insumos como combustibles, lubricantes y sustancias empleadas en las actividades mineras, ya sea por manejo inadecuado durante su uso o por derrame accidental, así como por su disposición inadecuada; disponiendo de parámetros para verificar, controlar y corregir las tendencias de deterioro del medio ambiente.

VII.1.2.2.-Factor Aire.

a).-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 las emisiones a la atmósfera de sustancias contaminantes del aire como son los gases típicos de la combustión (óxidos de carbono, nitrógeno y azufre) resultantes del consumo de combustibles en la maquinaria que se emplea en las actividades mineras, y los gases provenientes de las voladuras; y aunque la magnitud del impacto está en función, obviamente, de la intensidad de las emisiones pero también de las condiciones de ventilación del área y de la presencia de receptores; a través de planear y diseñar anticipadamente para cada proyecto específico, las condiciones de operación se contara con los programas, procedimientos y controles necesarios para prevenir, minimizar y mitigar la generación de gases.

b).-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 la liberación a la atmósfera de sustancias contaminantes del aire como el material particulado generado por el movimiento de materiales estériles y carbón, así como la generación de polvos fugitivos provocado por el tráfico de vehículos sobre vías sin pavimentar y conociendo que la magnitud del impacto está en función, obviamente, de la intensidad de las emisiones pero también de las condiciones del camino y de la presencia de receptores; a través de planear y diseñar anticipadamente para cada proyecto específico, las condiciones de operación se establecen los



procedimientos y controles necesarios para prevenir, minimizar y mitigar la generación de partículas suspendidas totales y polvos fugitivos en todas las actividades del proceso.

c).-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 las emisiones de ruido generadas por todas las actividades mineras que requieren del uso de maquinaria y equipo el incremento del tráfico vehicular y la operación de la maquinaria y de los equipos que propician un incremento de los niveles de ruido.

Y se cuente con los procedimientos y controles necesarios para prevenir, minimizar y mitigar la generación de ruido en todas las actividades del proceso, en función de la intensidad de las emisiones pero también de la distancia a la fuente, los dispositivos de control instrumentados y de la presencia de receptores.

VII.1.2.3.-Factor Agua.

a).-Un proyecto de exploración y extracción de carbón donde se cuente desde el inicio con lineamientos que permitan prevenir, minimizar y mitigar la alteración de la red hidrográfica subterránea, derivado de la construcción de los tiros verticales e inclinados para pozos y minas de arrastre, así como la construcción de los cortes de caja en los tajos generando alteraciones locales en las estructuras geológicas no consolidadas del subsuelo que actúan como deposito de los mantos acuíferos superficiales, pero contando con lineamientos y parámetros para verificar, controlar y corregir las tendencias de deterioro del medio ambiente.

b).-Donde 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 en su contacto con la capa de arenisca de la Formación San Miguel, para garantizar la Integridad de las calizas de las formaciones Cupido y Aurora que en profundidad funcionan como acuífero confinado y permitir que la Formación San Miguel en la superficie, actúe como zona de recarga, ya que aun cuando no es propiamente impermeable permite la lenta filtración del agua, constituyendo un material consolidado de posibilidades medias que ayuda a mantener los niveles del manto freático de los depósitos de aguas poco profundas.

c).-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 proveniente de los escurrimientos en tiempos de lluvia, 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 la



presencia de depósitos de agua en el tajo, los taludes suavizados en el foso y la presencia de ondulaciones en la superficie de los terreros serán factores que favorezcan la creación de un nuevo micro ambiente al incrementarse las condiciones de humedad y permitan el desarrollo de la vegetación nativa de esa área, para constituir la percha y protección de la fauna que gradualmente se vaya reintroduciendo de manera natural.

d).-Donde las actividades mineras se realicen fuera de la franja de protección propuesta de 300 mts de distancia con respecto a ambas orillas del cauce de los ríos existentes en la región, como factor de seguridad, a fin de respetar el "Área de Protección Ecológica Río Sabinas" conforme al decreto publicado en el Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza el 20 de octubre de 1998.

VII.1.2.4.-Factor Flora

a).-Un proyecto de exploración y extracción de carbón donde se cuente desde el inicio con lineamientos que permitan prevenir y minimizar la innecesaria remoción de vegetación al tiempo que se realicen acciones de reforestación en los sitios donde por motivo de las actividades mineras sea inevitable la remoción de la vegetación.

b).-Donde se cuente con sitios que si bien su topografía original fue modificada, por efecto de la presencia de depósitos de agua en el tajo, los taludes suavizados en el foso y la presencia de ondulaciones en la superficie de los terreros, como factores que favorecen la creación de nuevos micro ambientes al incrementarse las condiciones de humedad, se favorezcan el desarrollo de la vegetación nativa que paulatinamente constituyan la percha y protección para la fauna que gradualmente se va reintroduciendo de manera natural.

VII.1.2.5.-Factor Fauna

Un proyecto de exploración y extracción de carbón donde se cuente desde el inicio de cada proyecto específico con lineamientos que permitan a través de realizar recorridos a pie con personal especializado, prevenir, minimizar y mitigar la alteración de los hábitats terrestres y el desplazamiento de especies de baja movilidad, en toda el área donde se pretende desarrollar el proyecto y que estará sujeta a la remoción de la vegetación, a fin de facilitar su desplazamiento hacia zonas donde no sean afectadas o bien prevenir la afectación de algunas de las especies listada por la **NOM-059-SEMARNAT-2001** con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) o categoría A (Amenazada), que fueron detectadas durante los trabajos de campo.



VII.1.2.6.-Factor Socioeconómico.

a).-Un proyecto de exploración y extracción de carbón donde se cuente desde el inicio con los lineamientos generales y específicos para verificar, controlar y corregir las tendencias de deterioro del medio ambiente, por efecto de las desviaciones en las condiciones de seguridad que deben prevalecer en las actividades realizadas en espacios confinados, como es el caso de los pozos verticales y minas de arrastre donde pueden generarse accidentes por inundaciones.

b).-Donde a través de planear y diseñar anticipadamente para cada proyecto específico, las condiciones de operación se cuente con los procedimientos y controles necesarios para prevenir, minimizar y mitigar los riesgos de incendios o explosiones a causa de la ignición de metano y/o de polvo de carbón, y de otras actividades específicas donde se modifican las condiciones normales de operación como lo es el manejo y uso de explosivos.

c).-Donde se cuente desde el inicio con los criterios generales para verificar, controlar y corregir las tendencias de deterioro del medio ambiente, por efecto de la introducción de elementos externos en un escenario que puede causar modificaciones indeseables, en los niveles de percepción que las personas tienen de su entorno, como son los terreros donde se deposita el material estéril de los tajos y las superficies sin vegetación y con procesos erosivos resultantes de la actividad minera del pasado efectuada sin medidas de prevención y mitigación, por lo que a través de planear y diseñar anticipadamente para cada proyecto específico, las características de sus instalaciones, las condiciones de operación y de disposición de sobrantes se establecen los procedimientos y controles necesarios para prevenir, minimizar y mitigar los impactos visuales derivados de estas actividades.

d).-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 la Región Carbonífera por efecto de los resultados que gradualmente proporcione la creación y operación de la asociación civil denominada [REDACTED]

e).-Donde se garantice el incremento del patrimonio cultural de esta región por efecto de la recuperación, estudio, conservación y restauración de los fósiles que se descubran con motivo de las actividades mineras gracias a la coordinación entre los productores de carbón y PASAC Paleontólogos Aficionados de Sabinas, A.C.



Una asociación que si bien se inicio con personas aficionadas a la paleontología al paso del tiempo, con apoyo y capacitación del Instituto Nacional de Antropología e Historia, en la actualidad cuentan con autorización de ese Instituto para efectuar la recuperación de fósiles, su estudio, conservación y restauración.



VII.1.2.7.-Escenario esperado

a).-Durante la vida útil del proyecto el escenario esperado tendrá 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.
- Operación en una atmósfera sin emisiones de gases arriba de los límites permisibles.
- Operación en una atmósfera sin los efectos de la polución por efecto de los programas de riego.
- Personal de operación sin daños auditivos.
- Operación de áreas confinadas y de manejo de explosivos de acuerdo a reglamentos de seguridad.
- Inducción de procesos de cambio cultural en el personal, respecto al cuidado del medio ambiente y su responsabilidad personal.

b).-Después de la etapa de abandono:

- Las alteraciones a la topografía se han adecuado a fin de reproducir al máximo las características morfológicas del entorno.
- Reducción de los índices de erosión en las áreas donde se desarrollaron proyectos específicos.
- Suelo libre de contaminación por hidrocarburos y residuos sólidos no peligrosos.
- Suelo sin hundimientos por colapsamiento de estructuras inferiores.
- Suelo con delimitación de zona de riesgo de hundimiento o desestabilización de taludes.
- Suelo con cubierta vegetal y reforestada con especies nativas.



-Superficies con acceso restringido para facilitar el proceso de recuperación.

-Zonas con desarrollo de nuevos hábitats por la creación de micro ambientes con mayor humedad por efecto de las adecuaciones en los tajos y terreros.

-Una mayor 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 indicaciones y 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 Estudio 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.

El programa de vigilancia ambiental se localiza en el Anexo "B"



VII.3.-Conclusiones.

1.-Considerando que conforme al desarrollo y análisis de la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales (Gomez Orea, 1990) localizada en el Anexo "B" y donde sus resultados globales se representan en la siguiente tabla:

Descripción del impacto	Impactos	%
Critico	0	0
Severo	4	8.3
Moderado	7	14.6
Compatible	10	20.8
No hay	16	33.3
Benéfico	8	16.7
Benéfico Moderado	1	2.1
Benéfico Significativo	2	4.2

Conclusión:

Podemos establecer que dado que no se determinaron impactos con nivel de Gravedad Crítico y que aun cuando solo se determinaron 4 impactos con un nivel de Gravedad Severo, la evaluación total del proyecto nos indica que de acuerdo a la gravedad de sus impactos el 8.3 % de sus impactos se clasificaron con nivel de "Severo" y el 14.6 % con nivel de "Moderado".

2.-Considerando que conforme al desarrollo y análisis Árbol de Clasificación de Impactos Ambientales (Msinsa, 2003) se determino la siguiente clasificación de los impactos ambientales:

Impactos	Sinérgico	Acumulativo	Residual	IT
S-01: Alteración de la topografía local	x	x	x	Severo
S-02: Alteración de las estructuras del suelo			x	Moderado
S-03: Cambio del uso de suelo	x			Moderado
S-04: Aumento de la erosión.	x	x	x	Moderado
S-06: Contaminación del suelo.		x		Moderado
Ai-01: Gases.	x	x		Moderado
Ai-02: Partículas Suspendidas Totales y Polvos fugitivos.	x	x		Severo
Ai-06: Ruido.	x		x	Severo
FI-01: Supresión de la cobertura vegetal.	x		x	Compatible
FI-05: Obstrucción del proceso de fotosíntesis.		x		Compatible
Fa-01: Alteración de hábitats terrestres.		x		Compatible
So-10: Modificación de del paisaje.		x	x	Severo



Conclusión:

Podemos establecer que de acuerdo con el Árbol de Clasificación de Impactos Ambientales, los 4 impactos que se determinaron con un nivel de Gravedad Severo también presentan algunas características como Sinérgicos, Acumulativos o Residuales:

S-01: Alteración de la topografía local (Sinérgico, Acumulativo y Residual)

Ai-02: Partículas Suspendidas Totales y Polvos fugitivos (Sinérgico y Acumulativo)

Ai-06: Ruido (Acumulativo y Residual)

So-10: Modificación de del paisaje (Acumulativo y Residual)

Se requiere de que en estos rubros a efecto de evitar, disminuir, modificar o compensar los efectos previsibles de deterioro del ambiente, las Medidas Preventivas y de Mitigación que se establezcan sean 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.

3.-Considerando que conforme al desarrollo y análisis de la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales (Leopold, modificada por Fornasari, 1992) localizada en el Anexo "B" los resultados de sus impactos por factor e interacciones posibles y potenciales por factor, se describen en la siguiente tabla:

Factores	Impacto		Interacciones	
	Impactos	%	Factor	Potenciales
Suelo	-47	10.04	976	100
Agua	-14	2.99	732	75
Aire	-91	19.44	732	108
Flora	8	1.71	976	38
Fauna	-1	0.21	732	55
Socioeconómico	66	14.10	1708	92
	-79	16.88	5856	468

Conclusión:

a).-A través de los instrumentos de identificación de impactos ya referidos, fue posible determinar 79 impactos potenciales con carácter negativo en 468 potenciales interacciones relevantes de un total de 5856 posibles interacciones actividad-factor lo que representa el 7.99 % del total.



b).-Por las características particulares de la micro región donde se pretende desarrollar el proyecto y su historial de actividad minera, los impactos potenciales al medio ambiente están agrupados en torno a la afectación que sufre primeramente el factor-aire (-91) por efecto de las emisiones contaminantes de los equipos.

Y posteriormente el factor-suelo (-47) por efecto de las actividades extractivas; estos son compensados plenamente por los impactos benéficos en el factor-socioeconómico (66) y donde el 50% de los impactos residuales se localizan en el factor-suelo, para el cual se han establecido una serie de acciones de manejo de materiales estériles y de reforestación al final del proyecto.

3.-Considerando que conforme al desarrollo y análisis de la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales (Leopold, modificada por Fornasari, 1992) localizada en el Anexo "B" sus resultados globales de la evaluación del impacto como proyecto se encuentran descritos en la siguiente tabla:

MAGNITUD DEL IMPACTO		IMPACTO DEL PROYECTO		
DESCRIPCION	VALORACION			
Benéfico Significativo	3	937	a	1404
Benéfico Moderado	2	469	a	936
Benéfico	1	1	a	468
No hay impacto	0	0	a	0
Compatible	-1	-1	a	-468
Moderado	-2	-469	a	-936
Severo	-3	-937	a	-1404
Critico Significativo	-4	-1405	a	-1872
Interacciones potenciales	468	COMPATIBLE		
Impacto del proyecto	-79			

Conclusión:

Podemos establecer que de manera global y por factor, el impacto del proyecto es **COMPATIBLE**

4.-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, desde la construcción de accesos y vialidades, exploración, extracción de carbón hasta preparación de patios de maniobras, corte de caja en tajos y almacenamiento de material estéril en terreros.



Conclusión:

Se dispone de parámetros para verificar, controlar y 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 y los procesos erosivos, de acuerdo con las medidas preventivas y de mitigación propuestas y en función de las características específicas del sitio.

5.-Considerando que desde el inicio del proyecto se contara con los procedimientos y controles necesarios para prevenir, minimizar y mitigar la contaminación del suelo, generada por los potenciales derrames de insumos como combustibles, lubricantes y sustancias empleadas en las actividades mineras, ya sea por manejo inadecuado durante su uso o por derrame accidental, así como por su disposición inadecuada.

Conclusión:

Se dispone de parámetros para verificar, controlar y corregir las tendencias de deterioro del medio ambiente por efecto de la potencial contaminación del suelo.

6.-Considerando que las actividades de exploración, extracción y comercialización de carbón mineral requieren en forma global del uso de gran cantidad de maquinaria y equipo y que su mantenimiento genera grandes volúmenes de aceites gastados, así como filtros usados y sólidos impregnados con aceites, y que independientemente de que en la región existe una empresa con la infraestructura adecuada para la disposición de estos residuos, se ha logrado gestionar con la Presidencia Municipal del Municipio de San Juan de Sabinas y con la empresa Safety Recolecciones, S.A. de C.V. un proyecto para crear un Centro de Acopio de Aceites gastados, filtros usados y sólidos impregnados con hidrocarburos donde se minimicen los costos de recolección y se amplíe la cobertura de este beneficio a todos los micro y pequeños generadores de residuos peligrosos de la región carbonífera.

Conclusión:

a).-El proyecto de creación de este centro de acopio surge como respuesta a la necesidad de garantizar que todos los residuos peligrosos generados en las actividades mineras tendrán una disposición adecuada a un costo menor que los que existen en el mercado.



b).-Este proyecto cuenta con el compromiso de la presidencia Municipal de San Juan de Sabinas de proporcionar el terreno para la instalación del centro de acopio; y el compromiso de la empresa Safety Recolecciones, S.A. de C.V. de crear las instalaciones adecuadas así como de tramitar las autorizaciones correspondientes para su operación.

c).-Uno de los beneficios comunitarios que se obtendrán con este proyecto es que al ampliar la cobertura de su servicio de manera gratuita a los micro y pequeños generadores de residuos peligrosos de la región carbonífera, se lograra abatir los riesgos potenciales de contaminación del suelo y subsuelo por la disposición inadecuada de residuos.

d).-Este proyecto además busca que parte de los beneficios del carbón se traduzcan en acciones de carácter social.

7.-Considerando que a través de planear y diseñar anticipadamente para cada proyecto específico, las condiciones de operación, se cuenta desde el inicio con los programas, procedimientos y controles necesarios para prevenir, minimizar y mitigar la generación de gases, partículas suspendidas totales y polvos fugitivos y ruido que se generen con motivo de las actividades mineras.

Conclusión:

Se dispone de parámetros para verificar, controlar y corregir las tendencias de deterioro del medio ambiente por efecto de la liberación a la atmósfera de sustancias contaminantes del aire como el material particulado generado por el movimiento de materiales estériles y carbón, así como la generación de polvos fugitivos provocado por el tráfico de vehículos sobre vías sin pavimentar, así como las emisiones de ruido generadas por todas las actividades mineras que requieren del uso de maquinaria y equipo y el incremento del tráfico vehicular.

8.-Considerando que en las actividades de exploración, así como durante la construcción de los tiros verticales e inclinados para pozos y minas de arrastre, así como la construcción de los cortes de caja en los tajos para la extracción de carbón, estas no se realizaran más allá de la Formación Olmos en su contacto con la capa de arenisca de la Formación San Miguel,

Conclusión:

Se garantiza la Integridad de las calizas de las formaciones Cupido y Aurora que funcionan como acuífero confinado y por otra parte que la Formación San Miguel actúe como zona de recarga, para ayudar a mantener los niveles del manto freático de los depósitos de aguas poco profundas.



9.-Considerando que en ninguno de los proyectos de exploración y extracción de carbón mineral se requiere del uso de agua del acuífero como insumo para el desarrollo de sus actividades y que las modificación del nivel freático y de la hidrodinámica subterránea del acuífero se originan a partir de la instalación de sistemas de bombeo y líneas de aguas de drenaje para eliminar el agua de precolación resultante de la filtración de los depósitos de minerales con altos contenidos de humedad.

Conclusión:

a).-Esto potencialmente ocurrirá cuando las actividades de extracción de carbón mineral se efectúan en áreas abajo del nivel freático y donde por el volumen de las aguas de precolación, requieran ser extraídas para efectuar las operaciones en un medio seco y seguro.

b).-Se garantiza su rápida infiltración e incorporación a la red hidrográfica subterránea mediante descarga en una hondonado donde se realice un barreno de igual o mayor diámetro que la tubería de conducción de las aguas de drenaje y se aproveche las estructuras no consolidadas del Conglomerado Sabinas

c).-Donde el único gasto será el ocasionado por la evaporación que en función de las condiciones climatológicas podrá variar de 0.4% hasta un 3 %.

d).-Donde por la alta concentración de carbonatos en el suelo no se presentaran condiciones de acidificación de suelos en la superficie del cono de abatimiento.

e).-Donde al suspender el bombeo tras el abandono de sitio no se propiciara la formación la salinización de los suelos ya que en esta micro región no existen suelos del grupo Solonchank.

10.-Considerando que en los fosos finales de cada tajo, se aumentara la captación de agua proveniente de los escurrimientos en tiempos de lluvia, aunado a que en los taludes suavizados en el foso y la presencia de ondulaciones en la superficie de los terreros, serán factores que favorecen la creación de nuevos micro ambientes al incrementarse las condiciones de humedad.

Conclusión:

Las medidas de prevención y mitigación propuestas para las actividades de extracción de carbón en tajos, se establecieron como resultado del "Análisis de cualidades ecológicas de los tajos" localizado en el Anexo "B"



Por lo que independientemente de que se aumentara la disponibilidad de depósitos superficiales que actúen como recarga de los niveles del Acuífero Región Carbonífera que actualmente presenta un grave déficit en la disponibilidad de aguas subterráneas, favorecen la creación de un nuevo micro ambiente al incrementarse las condiciones de humedad; por otra parte los lineamientos que se establecen para la disposición de los materiales estériles en los terreros, así como la construcción de terrazas económicas para la plantación de especies arbustivas permitirá que estas sirvan de percha y protección de la fauna que gradualmente se va reintroduciendo de manera natural; aunado a ello, los huecos o cavidades dejadas sobre los taludes del tajo con motivo de la disposición de material estéril de diferentes tamaños, actualmente esta propiciando aun en los tajos mas recientes la creación de innumerables madrigueras de zorras, comadreas y otras especies de fauna pequeña, esto nos garantiza que con las medidas propuestas se propicia la creación de nuevos hábitats que restituyan los espacios perdidos por las actividades mineras.

11.-Considerando que desde el inicio del proyecto se contara con lineamientos para realizar la remoción de la vegetación durante las actividades de exploración y extracción de carbón.

Conclusión:

Las medidas de prevención y mitigación propuestas para delimitar la superficie que ocupara cada proyecto específico y los recorridos de personal especializados para la identificación, rescate y relocalización de cactáceas, permitirán prevenir y minimizar la innecesaria remoción de vegetación, así como verificar, controlar y corregir cualquier desviación durante las actividades de reforestación en los sitios donde por motivo de las actividades mineras sea inevitable efectuar la remoción de la vegetación.

12.-Considerando que de manera regional el 67.04 % de la superficie del área de estudio corresponde a vegetación del tipo Matorral Desértico Micrófilo y un 16.54 % al Pastizal.

Conclusión:

El Matorral Desértico Micrófilo y el Pastizal son las comunidades que serán afectadas durante las actividades de remoción de vegetación, pero por la amplia distribución y abundancia en toda la Región Carbonífera no se ponen en riesgo ni se compromete la diversidad de este tipo de comunidades.



13.-Considerando que desde el inicio del proyecto se contara con lineamientos para realizar la remoción de la vegetación durante las actividades de exploración y extracción de carbón

Conclusión:

Las medidas de prevención y mitigación al delimitar la superficie que ocupara cada proyecto específico y la realización de los recorridos con personal especializados permitirán prevenir, minimizar y mitigar la alteración de los hábitats terrestres y el desplazamiento de especies de baja movilidad, así como facilitar su desplazamiento hacia zonas donde no sean afectadas o bien prevenir la afectación de algunas de las especies listada por la **NOM-059-SEMARNAT-2001** con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) o categoría A (Amenazada), que fueron detectadas durante los trabajos de campo.

14.-Considerando que desde el inicio del proyecto se contara con lineamientos para mantener las condiciones de seguridad que deben prevalecer en las actividades realizadas en espacios confinados, como es el caso de los pozos verticales y minas de arrastre donde pueden generarse accidentes por inundaciones, riesgos de incendios o explosiones a causa de la ignición de metano y/o de polvo de carbón; además de otras actividades específicas donde se modifican las condiciones normales de operación como lo es el manejo y uso de explosivos.

Conclusión:

Las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada una de estas condiciones de riesgo o actividades que implican riesgos, permitirán verificar, controlar, corregir y mejorar las condiciones de seguridad de las áreas de trabajo, así como prevenir y disminuir los niveles de gravedad de los accidentes ocasionados por actos o condiciones inseguras.

15.-Considerando que a través de planear y diseñar anticipadamente para cada proyecto específico, las características de sus instalaciones, las condiciones de operación y de disposición de sobrantes de acuerdo con los lineamientos previstos en las medidas de prevención y mitigación propuestas para prevenir, minimizar y mitigar los impactos visuales derivados de estas actividades.

Conclusión:

Las medidas de prevención y mitigación propuestas permitirán verificar, controlar, corregir las tendencias de deterioro del medio ambiente, por efecto de la introducción de elementos externos en un escenario que puede causar



modificaciones indeseables, en los niveles de percepción que las personas tienen de su entorno.

16.-Considerando que la creación y operación de la asociación civil denominada [REDACTED] permitirá contar con la infraestructura y recursos adecuados para planear, desarrollar y efectuar los programas de restauración, reforestación y remediación de áreas afectadas por la minería del carbón y que a través de su operación con personal calificado tendrá como actividades relevantes:

-La localización, rescate y reubicación de cactáceas y especies en categoría de riesgo.

-La reforestación de las áreas que lleguen a su etapa de abandono, previa coordinación con el responsable del proyecto.

-La instalación y operación de un vivero donde se obtengan mediante siembra un promedio de 50,000 especímenes de arbustivas nativas de los géneros *Prosopis*, *Acacia* y *Parkinsonia*, así como cactáceas, suculentas, arbustivas menores de especies nativas en el sitio.

-La recolección de semillas de arbustivas nativas de los géneros *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.

Conclusión:

La creación y operación de la asociación civil denominada [REDACTED] a través de las actividades descritas no solo evitarán o atenuarán los efectos previsibles de deterioro del medio ambiente, al efectuar con personal especializado la reforestación de las áreas ocupadas por la actividad minera de este proyecto; sino que su sola presencia es un hecho sin precedente en todo el país, donde una organización empresarial, como es el caso de la Unión Nacional de Productores de Carbón, A.C. y la Unión Mexicana de Productores de Carbón, A.C. asumen el enorme compromiso de restituir al medio ambiente de la Región Carbonífera parte de las condiciones que paulatinamente se fueron afectando por efecto de 120 años de actividad minera y asumir los costos y la responsabilidad de solventar este pasivo ambiental histórico; con el reto y responsabilidad de desarrollar, promover y ejecutar proyectos de restauración de áreas impactadas por la actividad minera en épocas pasadas, que fueron efectuadas la gran mayoría de ellas



sin el mínimo de medidas de prevención o mitigación, bajo el concepto de que la riqueza del subsuelo era inagotable y sin el conocimiento de los impactos potenciales que esto acarrearía.

17.-Considerando que desde el inicio del proyecto gracias a la coordinación entre los productores de carbón y PASAC Paleontólogos Aficionados de Sabinas, A.C. se cuenta con lineamientos para comunicar a las entidades correspondientes cualquier hallazgo de tipo histórico, arqueológico o paleontológico.

Conclusión:

Se garantiza el incremento del patrimonio cultural de esta región por efecto de la recuperación, estudio, conservación y restauración de los fósiles o hallazgos de tipo histórico o arqueológico que se descubran con motivo de las actividades mineras.

18.-Considerando el proyecto contempla la exploración y extracción de carbón mineral en 25,137.9481 hectáreas distribuidas en 53 concesiones mineras, donde se considera que se pueden determinar potencialmente 69,837,986.29 tns de carbón mineral, para producir 2,600,000 tns anuales de carbón y contribuir a satisfacer aproximadamente el 20 % de la demanda de carbón térmico que requiere la Comisión Federal de Electricidad en sus plantas carboeléctricas localizadas en Nava, Coahuila; con una duración del proyecto por 56 años, y un margen de seguridad de 37.04 %.

Conclusión:

a).-La minería del carbón genera regionalmente una derrama económica de aproximadamente [REDACTED] 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.

b).-La minería del carbón genera regionalmente aproximadamente [REDACTED] empleos directos e indirectos.

c).-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.



d).-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.



Este estudio es el resultado de un exhaustivo trabajo de campo, de una agotadora consulta bibliográfica, 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 "Exploración y extracción de carbón mineral en Micro Región N° 2" se presenta en:

4 ejemplares impresos de los cuales uno será para consulta pública.

1 ejemplar del Resumen Ejecutivo.

Discos magnéticos (CD) de todo el Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad regional, incluyendo Resumen Ejecutivo, planos e información complementaria.

Oficio de solicitud de evaluación y dictaminación del Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad particular.

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.

P-RC-01: Topografía de la Región Carbonífera (AutoCad)

P-RC-02: Geología en la Región Carbonífera (AutoCad)

P-RC-03: Hidrología subterránea en la Región Carbonífera (AutoCad)

P-RC-04: Hidrología superficial en la Región Carbonífera (AutoCad)

P-RC-05: Edafología en la Región Carbonífera (AutoCad)

P-RC-06: Concesiones mineras incluidas en Proyectos MIA-mR (AutoCad)

P-RC-07: Micro Regiones en la Región Carbonífera (AutoCad)

P-RC-08: Uso de Suelo y Vegetación en la Región Carbonífera (ArcView)

P-MR-02-01: Topografía y ubicación de concesiones mineras (AutoCad)

P-MR-02-02: Zonas de proyecto en la Micro Región N°2 (AutoCad)



- P-MR-02-03: Hidrología subterránea en la Micro Región N°2 (AutoCad)
- P-MR-02-04: Hidrología superficial en la Micro Región N°2 (AutoCad)
- P-MR-02-05: Edafología en la Micro Región N°2 (AutoCad)
- P-MR-02-06: Uso de Suelo y Vegetación en la Micro Región N°2 (ArcView)
- P-MR-02-07: Áreas afectadas por la minería en la Micro Región N°2 (ArcView)
- P-MR-02-08: Cambios de Uso de Suelo en la Micro Región N°2 (ArcView)
- P-MR-02-09: Geología en la Micro Región N°2 (AutoCad)
- P-MR-02-10: Clasificación del paisaje en la Micro Región N°2 (ArcView)
- P-MR-02-11: Patrimonio histórico en la Micro Región N°2 (ArcView)
- P-MR-02-12: Diagnostico de la Micro Región N°2 (ArcView)

VIII.1.2.-Fotografías (Anexo “B”):

VIII.1.2.1.-Anexo fotográfico de Flora:

- F-V-01.- Vista panorámica de matorral desértico micrófilo. Se observa hojaseén (*Flourensia cernua*)
- F-V-02.- Vista panorámica de mezquital-huizachal en zona húmeda.
- F-V-03.-Vista panorámica de mezquital-huzachal, acompañado por otros estratos de vegetación.
- F-V-04.-Vista panorámica de pastizal natural.
- F-V-05.-Vista panorámica de vegetación riparia, acuática y subacuática.
- F-V-06.-Vista panorámica de vegetación riparia, acuática y subacuática.
- F-V-07.- Vista panorámica de matorral subinermes con dominancia de cenizo (*Leucophyllum frutescens*).
- F-V-08.- Algunos especímenes de lechuguilla (*Agave lechuguilla*), la cual es poco abundante en el matorral subinermes.



F-V-09.- Vista panorámica de matorral subinerme, con algunas áreas con menor vegetación o mas áridas.

F-V-10.- Vista panorámica de vegetación tipo matorral espinoso.

F-V-11.- Cactácea *Homalocephala texensis* de matorral espinoso.

F-V-12.- Vista panorámica de vegetación tipo matorral espinoso y pastizal.

F-V-13.- Una especie no espinosa presente en el Matorral es sangre de drago (*Jatropha dioica*).

VIII.1.2.2.-Anexo fotográfico de Fauna:

F-F-01.- Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*).

F-F-02.- Paloma de alas blancas, (*Zenaida asiatica*)

F-F-03.- Tortuga de tierra (*Gopherus berlandien*)

F-F-04.- Cuervo común (*Corvux corax*)

F-F-05.- Tildillo (*Charadrius vociferus*).

F-F-06.- Playero (*Calidris minutilla*).

F-F-07.- Cenzontle (*Mimus poliglottos*).

F-F-08.- Paloma huilota (*Zenaida macroura*).

F-F-09.- Excretas de coyote (*Canis latrans*).

F-F-10.- Liebre cola negra (*Lepus californicus*).

F-F-11.- Ratón de los cultivos (*Reithrodonthomys fulvescens*).

F-F-12.- Ratón de bolsas hispido (*Chaetodipus hispidus*).

F-F-13.- Víbora de cascabel (*Crotalus atrox*).

F-F-14.- Camaleón o lagartija nortea (*Phrynosoma cornutum*) .

F-F-15.- Culebra listonada manchada (*Tamnophis marcianus*).



VIII.1.2.3.-Anexo fotográfico de Áreas Minadas:

F-M-01: Mina de Agujita, hornos de coquizado y planta lavadora

F-M-02: Terreros de planta lavadora de Agujita

F-M-03: Área de tajos entre Agujita y Cloete

F-M-04: Área de tajos entre Agujita y Cloete - Terrero antiguo de principios de los ochenta

F-M-05: Área de tajos entre Agujita y Cloete - Terrero antiguo de principios de los ochenta

F-M-06: Área de tajos entre Agujita y Cloete - Terrero y foso antiguo de principios de los ochenta junto a carretera 57

F-M-07: Minas de Cloete, hornos de coquizado y planta lavadora

F-M-08: Área de tajos entre Cloete y Nueva Rosita - Terrero y área restaurada ocupada por colonia de interés social

F-M-09: Área de tajos entre Cloete y Nueva Rosita - Tajo abandonado

F-M-10: Área de tajos al norte de Nueva Rosita - Tajo en operación

F-M-11: Área de tajos al norte de Nueva Rosita - Terrero de tajo en operación

F-M-12: Área de tajos al norte de Nueva Rosita - Tajo en operación

F-M-13: Área de tajos al norte de Nueva Rosita - Tajo IV (MIMOSA) en operación (vista oriente)

F-M-14: Área de tajos al norte de Nueva Rosita- Tajo IV (MIMOSA) en operación (vista poniente)

F-M-15: Área de tajos al norte de Nueva Rosita - Tajo IV (MIMOSA) en operación (vista norte)

F-M-16: Área de tajos al norte de Nueva Rosita - Tajo abandonado en sección norte



F-M-17: Área de tajos al norte de Nueva Rosita - Planta lavadora de carbón en sección noroeste

F-M-18: Área de tajos al norte de Nueva Rosita - Planta lavadora de carbón en sección noroeste

F-M-19: Área de tajos al norte de Nueva Rosita - Terreros en Ejido Paso El Coyote

F-M-20: Área de tajos al norte de Nueva Rosita - Terreros en Ejido Santa Isabel

F-M-21: Área de tajos al norte de Nueva Rosita - Terreros y tajo abandonado en Ejido Santa Isabel

F-M-22: Área de tajos al norte de Nueva Rosita - Terreros y tajo abandonado en Ejido Santa Isabel

F-M-23: Mina Pasta de Conchos (IMMSA) - Terreros y presa de jales (lamas) de lavadora de carbón

F-M-24: Mina Pasta de Conchos (IMMSA) - Mina y planta lavadora de carbón

F-M-25: Mina Pasta de Conchos (IMMSA) - Terreros de lamas de carbón

F-M-26: Área de Tajo Pitas al norte de San Juan de Sabinas

F-M-27: Área de Tajo Pitas al norte de San Juan de Sabinas

F-M-28: Área de pozos verticales en Santa Maria

F-M-29: Mina Santa Maria

F-M-30: Área de pozos verticales en Santa Maria

F-M-31: Área de tajos en el Refugio al norte de Palau

F-M-32: Área de tajos en el Refugio al norte de Palau

F-M-33: Área de tajos en el Refugio al norte de Palau

F-M-34: Área de tajos en el Refugio al norte de Palau



F-M-35: Área de tajos en el Refugio al norte de Palau

F-M-36: Minas de la Saucedá al norte de Palau

F-M-37: Minas de la Saucedá al norte de Palau

F-M-38: Área de tajos en la Saucedá al norte de Palau

F-M-39: Área de tajos en la Saucedá al norte de Palau

F-M-40: Área de tajos en la Saucedá al norte de Palau

F-M-41: Terreros y presa de jales de planta lavadora de Palau (MIMOSA)

F-M-42: Terreros y presa de jales de planta lavadora de Palau (MIMOSA)

F-M-43: Planta lavadora de Palau (MIMOSA)

F-M-44: Planta lavadora de Palau (MIMOSA)

VIII.1.2.4.-Anexo fotográfico de Paisaje:

F-P-01: Carretera 57 al norte de Nueva Rosita

F-P-02: Carretera 57 frente a Cloete

F-P-03: Instalaciones antiguas de Minas de Agujita

F-P-04: Hornos de coquizado en Minas de Agujita

F-P-05: Terreros de mineral y escoria en Minas de Agujita

F-P-06: Planta lavadora de Agujita vista desde la carretera 57

F-P-07: Foso de tajo, instalaciones y terreros minas de Cloete

F-P-08: Terreros de tajos abandonados al sur de Cloete

F-P-09: Foso de tajo al norte de Cloete

F-P-10: Terrero de Tajo IV en Libramiento Norte de Nueva Rosita



F-P-11: Actividades mineras al sur de Cloete con alta densidad de población

F-P-12: Actividades mineras junto a Libramiento Norte de Nueva Rosita

F-P-13: Actividades mineras junto a Libramiento Norte de Nueva Rosita

F-P-14: Actividades mineras al norte de Nueva Rosita

F-P-15: Terreros de antiguas Minas de Agujita con alto índice de erosión

F-P-16: Vista de actividad minera al norte de Nueva Rosita desde carretera 57

F-P-17: Vista de terreros antiguos en Cloete desde carretera 57

F-P-18: Vista de terreros al norte de Nueva Rosita desde carretera 93

F-P-19: Vista de terreros al norte de Nueva Rosita desde carretera 93

F-P-20: Vista de terreros y foso de tajo al norte de Nueva Rosita

F-P-21: Vista de terreros al norte de Nueva Rosita desde carretera 93

F-P-22: Vegetación de galería en Río Álamos junto a carretera 93

F-P-23: Vegetación de galería en Río San Juan frente a Santa Maria

F-P-24: Vista de terreros al norte de Nueva Rosita desde carretera 93

F-P-25: Vista de foso de tajo y terreros al norte de Nueva Rosita

F-P-26: Vista de terreros al norte de Nueva Rosita desde carretera 93

F-P-27: Contaminación del suelo por escorias y residuos de carbón

F-P-28: Foso de tajo y minado antiguo

F-P-29: Tajo en operación al norte de Nueva Rosita

F-P-30: Tajo Teresita (abandonado) al norte de Nueva Rosita



F-P-31: Contaminación del suelo por desechos y residuos de carbón

F-P-32: Pozos verticales en operación y abandonados al norte de Nueva Rosita

VIII.1.3.5.-Anexo fotográfico de Sitios Históricos:

No se contemplan en el Estudio

VIII.1.3.-Videos.

No se contemplan en el Estudio



VIII.1.4.-Listas de flora y fauna.

VIII.1.4.1.-Listado de flora por tipo de estrato en el área de estudio.

ESTRATO	ESPECIE	ESTRATO	ESPECIE	ESTRATO	ESPECIE
Herbáceas	<i>Allionia incarnata</i>	Arbustivas	<i>Acacia berlandieri</i>	Arbóreas	<i>Acacia farnesiana</i>
	<i>Allium kuntii</i>		<i>Acacia farnesiana</i>		<i>Acacia greggii</i>
	<i>Argythamnia hemorianus</i>		<i>Acacia greggii</i>		<i>Acacia wrightii</i>
	<i>Argythamnia neomexicana</i>		<i>Acacia wrightii</i>		<i>Amiris madrensis</i>
	<i>Aristida adscensionis</i>		<i>Agave lechuguilla</i>		<i>Carya sp.</i>
	<i>Aristida havardii</i>		<i>Aloysia gratissima</i>		<i>Celtis pallida</i>
	<i>Aristida purpurea</i>		<i>Amiris madrensis</i>		<i>Dyospiros texana</i>
	<i>Astragalus emoryanus</i>		<i>Atriplex canescens</i>		<i>Fraxinus greggii</i>
	<i>Ayenia microfila</i>		<i>Bernardia myricaefolia</i>		<i>Juniperus pinchotii</i>
	<i>Bahia absinthifolia</i>		<i>Castela erecta</i>		<i>Pithicellobium pallens</i>
	<i>Bouteloua hirsuta</i>		<i>Castela involuta</i>		<i>Prosopis glandulosa</i>
	<i>Bouteloua ramosa</i>		<i>Celtis pallida</i>		<i>Quercus fusiformis</i>
	<i>Bouteloua trifida</i>		<i>Cercidium macrum</i>		<i>Taxodium mucronatum</i>
	<i>Buchloe dactyloides</i>		<i>Chamaecrista greggii</i>		<i>Yucca rigida</i>
	<i>Calypocarpus vialis</i>		<i>Condalia spatulata</i>		<i>Yucca treculeana</i>
	<i>Capsicum annum</i>		<i>Dyospiros texana</i>		<i>Zanthoxylum fagara</i>
	<i>Cevallia sinuata</i>		<i>Flouencia cernua</i>		
	<i>Cheilanthes sp.</i>		<i>Guaiacum angustifolium</i>		
	<i>Chloris sp.</i>		<i>Heretia anacua</i>		
	<i>Chromolaena odorata</i>		<i>Jatropha dioica</i>		
	<i>Clematis drummondii</i>		<i>Karwinskia humboldtiana</i>		
	<i>Cologania pallida</i>		<i>Larrea tridentata</i>		
	<i>Comelina erecta</i>		<i>Leucophyllum frutescens</i>		
	<i>Cooperia drummondii</i>		<i>Lippia graveolens</i>		
	<i>Croton fruticosus</i>		<i>Lycium berlandieri</i>		
	<i>Dalea pogonathera</i>		<i>Opuntia lindheimeri</i>		
	<i>Desmanthus virgatus</i>		<i>Pithicellobium pallens</i>		
	<i>Desmodium glandulosus</i>		<i>Prosopis glandulosa</i>		
	<i>Dichondra brachipoda</i>		<i>Rhus sp.</i>		
	<i>Dyssodia pentachaeta</i>		<i>Salvia ballotiflora</i>		
	<i>Eragrostis pectinosea</i>		<i>Schaeferia cuneifolia</i>		
	<i>Eragrostis sp.</i>		<i>Zanthoxylum fagara</i>		
	<i>Euphorbia postrata</i>		<i>Ziziphus obtusifolia</i>		
	<i>Euphorbia sp.</i>				



ESTRATO	ESPECIE	ESTRATO	ESPECIE	ESTRATO	ESPECIE
Herbáceas	<i>Evolvulus alsinoides</i>	Arbustivas		Arbóreas	
	<i>Galliardia suaavis</i>				
	<i>Gutierrezia texana</i>				
	<i>Heliotropium angiospermum</i>				
	<i>Heterosperma pinatifidum</i>				
	<i>Hilaria belangeri</i>				
	<i>Hilaria mutica</i>				
	<i>Hybanthus verbenaceus</i>				
	<i>Ibervillea lindheimeri</i>				
	<i>Jatropha dioica</i>				
	<i>Lantana camara</i>				
	<i>Lantana macropoda</i>				
	<i>Lepidium virginicum</i>				
	<i>Lesquerella argyrea</i>				
	<i>Linum sp.</i>				
	<i>Lippia graveolens</i>				
	<i>Machraenthera spinulosa</i>				
	<i>Malvastrum coromandelianu</i>				
	<i>Maximalva filipes</i>				
	<i>Menodora scabra</i>				
	<i>Nyctaginea capitata</i>				
	<i>Ophismenus hirtellus</i>				
	<i>Oxalis dichondraefolia</i>				
	<i>Oxalis violacea</i>				
	<i>Palafoxia texana</i>				
	<i>Panicum hallii</i>				
	<i>Panicum sp.</i>				
	<i>Parthenium hysterophorus</i>				
	<i>Polygala glandulosa</i>				
	<i>Psilostrophe gnaphalodes</i>				
	<i>Quinicula lobata</i>				
	<i>Ruellia corzoi</i>				
	<i>Ruellia nodiflora</i>				
	<i>Sanvitalia ocymoides</i>				
	<i>Setaria leucopila</i>				
	<i>Sida abutifolia</i>				
	<i>Siphonoglossa pilosella</i>				
	<i>Solanum eleagnifolium</i>				



ESTRATO	ESPECIE	ESTRATO	ESPECIE	ESTRATO	ESPECIE
Herbáceas	<i>Solanum rostratum</i>	Arbustivas		Arbóreas	
	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>				
	<i>Sporobolus airoides</i>				
	<i>Sporobolus cryptandrus</i>				
	<i>Sporobolus sp.</i>				
	<i>Sporobolus airoides</i>				
	<i>Tiquilia canescens</i>				
	<i>Tridens muticus</i>				
	<i>Tridens texanus</i>				
	<i>Verbena canescens</i>				
	<i>Verbena elegans</i>				
	<i>Verbena neomexicana</i>				
	<i>Viguiera dentata</i>				
	<i>Zexmenia hispida</i>				
	<i>Zinnia citrea</i>				



VIII.1.4.2.-Listado de Fauna característica de área de estudio.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Natricidae	<i>Thamnophis</i>	<i>marcianus marcianus</i>	Culebra de agua
Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma</i>	<i>cornutum</i>	Camaleón texano
Viperidae	<i>Crotalus</i>	<i>atrox</i>	Cascabel de diamantes
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>albicaudatus</i>	Aguiluilla de cola blanca
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>	Aguiluilla de cola roja
Accipitridae	<i>Parabuteo</i>	<i>unicinctus</i>	Aguiluilla rojinegra
Anatidae	<i>Anas</i>	<i>discors</i>	Cerceta de alas azules
Anatidae	<i>Anas</i>	<i>platyrhynchos diazi</i>	Pato triguero
Anatidae	<i>Anas</i>	<i>strepera</i>	Pato pinto
Anatidae	<i>Aythya</i>	<i>collaris</i>	Pato pico anillado
Anatidae	<i>Dendrocygna</i>	<i>autumnalis</i>	Pato pijie de ala blanca
Anatidae	<i>Oxyura</i>	<i>jamaicensis</i>	Pato tepalcate
Ardeidae	<i>Ardea</i>	<i>alba</i>	Garzón blanco
Ardeidae	<i>Ardea</i>	<i>herodias</i>	Garza morena
Caprimulgidae	<i>Chordeiles</i>	<i>acutipennis</i>	Chotacabras Menor
Cardinalidae	<i>Cardinalis</i>	<i>cardinalis</i>	Cardenal
Cardinalidae	<i>Cardinalis</i>	<i>sinuatus</i>	Zaino
Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	Aura
Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>airatus</i>	Zopilote
Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>passerina</i>	Tórtola coquita
Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	Paloma de alas blancas
Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>	Paloma huitota
Corvidae	<i>Aphelocoma</i>	<i>ultramarina</i>	Chara pecho gris
Corvidae	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	Cuervo grande
Cuculidae	<i>Geococcyx</i>	<i>californianus</i>	Correcaminos
Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>vociferus</i>	Tildío
Emberizidae	<i>Amphispiza</i>	<i>bilineata</i>	Gorrion tintina
Emberizidae	<i>Chondestes</i>	<i>grammacus</i>	Gorrion arlequin
Emberizidae	<i>Melospiza</i>	<i>lincolnii</i>	Gorrion de Lincon
Emberizidae	<i>Pipilo</i>	<i>fuscus</i>	Rascador pardo
Emberizidae	<i>Poocetes</i>	<i>gramineus</i>	Gorrion de cola blanca
Emberizidae	<i>Zonotrichia</i>	<i>leucophrys</i>	Gorrion de corona blanca
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>	Cernicalo
Fringillidae	<i>Carduelis</i>	<i>psaltria</i>	Dominico
Fringillidae	<i>Carpodacus</i>	<i>mexicanus</i>	Gorrion mexicano
Icteridae	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	Urraca
Icteridae	<i>Sturnella</i>	<i>neglecta</i>	Crespín
Laniidae	<i>Lanius</i>	<i>ludovicianus</i>	Verdugo
Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>polyglottos</i>	Cenzontle
Mimidae	<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>	Pitacoche
Odontophoridae	<i>Callipepla</i>	<i>squamata</i>	Codomiz escamosa



FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Paridae	<i>Baeolophus</i>	<i>bicolor</i>	Carbonero cresta negra
Parulidae	<i>Mniotilta</i>	<i>varia</i>	Chipe trepador
Parulidae	<i>Wilsonia</i>	<i>pusilla</i>	Chipe de coronilla negra
Phasianidae	<i>Meleagris</i>	<i>gallopavo</i>	Guajolote silvestre
Picidae	<i>Colaptes</i>	<i>auratus</i>	Carpintero de pechera
Picidae	<i>Melanerpes</i>	<i>aurifrons</i>	Carpintero cheje
Picidae	<i>Picoides</i>	<i>scalaris</i>	Carpintero mexicano
Podicipedidae	<i>Podilymbus</i>	<i>podiceps</i>	Zambullidor pico grueso
Rallidae	<i>Fulica</i>	<i>americana</i>	Gallareta americana
Rallidae	<i>Gallinula</i>	<i>chloropus</i>	Gallareta de frente roja
Regulidae	<i>Regulus</i>	<i>calendula</i>	Reyezuelo de rojo
Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>minutilla</i>	Playero chichicuilote
Scolopacidae	<i>Gallinago</i>	<i>gallinago</i>	Agachona
Strigidae	<i>Bubo</i>	<i>virginianus</i>	Tecolote cornudo
Sylviidae	<i>Poliophtila</i>	<i>caerulea</i>	Perlita azul-gris
Troglodytidae	<i>Thryomanes</i>	<i>bewickii</i>	Saltapared cola oscura
Troglodytidae	<i>Troglodytes</i>	<i>aedon</i>	Saltapared chivirín
Tyrannidae	<i>Empidonax</i>	<i>minimus</i>	Mosquero mínimo
Tyrannidae	<i>Pitangus</i>	<i>sulfuratus</i>	Luis bienteveo
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus</i>	<i>rubinus</i>	Mosquero cardenal
Tyrannidae	<i>Sayornis</i>	<i>nigricans</i>	Mosquero negro
Tyrannidae	<i>Sayornis</i>	<i>phoebe</i>	Mosquero fíbi
Tyrannidae	<i>Sayornis</i>	<i>saya</i>	Mosquero llanero
Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>forficatus</i>	Tijereta
Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>bellii</i>	Vireo de bell
Canidae	<i>Canis</i>	<i>latrans texensis</i>	Coyote
Canidae	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>	Zorra gris
Cervidae	<i>Odocoileus</i>	<i>virginianus texanus</i>	Cola blanca texano
Felidae	<i>Puma</i>	<i>concolor stanleyana</i>	Puma
Heteromyidae	<i>Chaetodipus</i>	<i>hispidus hispidus</i>	Ratón de bolsa hispido
Leporidae	<i>Lepus</i>	<i>californicus</i>	Liebre de cola negra
Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>audubonii</i>	Conejo del desierto
Muridae	<i>Baiomys</i>	<i>taylori taylori</i>	Ratón enano norteño
Muridae	<i>Neotoma</i>	<i>albigula</i>	Rata matorralera de garganta blanca
Muridae	<i>Neotoma</i>	<i>micropus micropus</i>	Rata matorralera gris
Muridae	<i>Onychomys</i>	<i>leucogaster longipes</i>	Ratón chapulin del norte
Muridae	<i>Reithrodontomys</i>	<i>fulvescens</i>	Ratón de los cultivos
Muridae	<i>Sigmodon</i>	<i>hispidus berlandieri</i>	Rata de pelo hirsuto
Mustelidae	<i>Mephitis</i>	<i>mephitis</i>	Zorrillo
Procyonidae	<i>Procyon</i>	<i>lotor fuscipes</i>	Mapache
Tayassuidae	<i>Pecari</i>	<i>tajacu angulatus</i>	Jabali de collar



VIII.2.-Otros Anexos.

VIII.2.1.-Relación de concesiones mineras.

Titulo	Nombre	Titular	Superficie (Has)
202967	Santa Maria I	Jesús Maria Montemayor Seguy	357.3429
215772	Santo Tomas	Víctor Manuel Fuentes Flores	83.9435
208179	Jesús I	Jesús Maria Montemayor Seguy	360.0000
201589	El Cedro	David Yutani Kuri	11.5897
212951	Seis Oriente	Víctor Manuel Fuentes Flores	130.9801
212952	Seis Oriente Fracción A	Víctor Manuel Fuentes Flores	30.4733
212953	Seis Oriente Fracción B	Víctor Manuel Fuentes Flores	4.0000
212954	Seis Oriente Fracción C	Víctor Manuel Fuentes Flores	1.0000
212955	Seis Oriente Fracción D	Víctor Manuel Fuentes Flores	2.0000
198942	Cloete 1	Mexatim, S.A. De C.V.	109.2096
2117760	La Martina	Héctor Humberto Villarreal Yeverino	57.0000
219413	El 22	Mexatim, S.A. De C.V.	21.3759
219414	El 22 Fracción II	Mexatim, S.A. De C.V.	20.0040
210371	Mexa III	Mexatim, S.A. De C.V.	24.3621
219409	Aladino Norte	Fervim Ingeniería, S.A. De C.V.	36.0000
214449	Teresita Norte	Fervim Ingeniería, S.A. De C.V.	26.9726
196161	El Coyote	Mexatim, S.A. De C.V.	347.4962
216969	El Coyote Fracc. II	Mexatim, S.A. De C.V.	78.2240
214437	Sta. Isabel	Fervim Ingeniería, S.A. De C.V.	849.7022
201016	El Coyote Seis	Mexatim, S.A. De C.V.	728.8868
199137	El Coyote Tres Fracción	Mexatim, S.A. De C.V.	4,360.6916
215010	Zaragoza	Mexatim, S.A. De C.V.	7,227.1556
206250	El Pilón	Mexatim, S.A. De C.V.	49.0000
199147	El Sufrido	Manuel Alvarez Torres	13.2235
218469	El Sufrido II	Alva Ram de Agujita, S.A. De C.V.	8.9062
213275	R-4	Oscar Long Rivas	95.3718
214352	R-5	Oscar Long Rivas	15.6619
206598	San Miguel Fracción I	Compañía Minera Zapaliname, S.A. de C.V.	2,616.5934
206599	San Miguel Fracción II	Compañía Minera Zapaliname, S.A. de C.V.	495.6730
206600	San Miguel Fracción III	Compañía Minera Zapaliname, S.A. de C.V.	242.3016
208180	La Conchita	Compañía Minera Zapaliname, S.A. de C.V.	1,981.3744
161541	Cloete Norte	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	60.0000
161543	Cloete Sur	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	439.9986
202046	Cloete III Fracc. I	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	4.1264
202047	Cloete III Fracc. II	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	0.6984
202048	Cloete III Fracc. III	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	3.3516
221157	Cloete III Fracc. IV	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	0.0767
202050	Cloete III Fracc. V	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	12.7560
202051	Cloete III Fracc. VI	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	2.1475
207290	El Milagro	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	242.2387
198955	Milagro I	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	331.0797
219359	El Milagro I Fracc. A	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	20.1495



Título	Nombre	Titular	Superficie (Has)
216897	El Milagro I Fracc. B	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	252.1748
219669	El Milagro I Fracc. C	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	14.4959
207289	El Milagro 2	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	10.0000
213810	Pitas	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	2,069.0250
216216	Santa María	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	89.5484
206249	El Refugio II	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	329.0000
201774	El Refugio III	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	531.0496
216215	La Cuña	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	34.7254
218957	La Paloma	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	112.0000
Solicitud	Santa María	Graciela González Vélez	174.7900
Solicitud	Mexa VI	Mexatim, S.A. De C.V.	18.0000
Total			25,137.9481



VIII.2.2.-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.

Acta de Protocolización de la Asamblea General Extraordinaria realizada por la Unión Mexicana de Productores de Carbón, A.C.

Acta de Protocolización de la Asamblea General Extraordinaria realizada por accionistas de la empresa [REDACTED] con fecha 8 de noviembre de 1991.

Escritura constitutiva de la sociedad mercantil [REDACTED]
con fecha 11 de octubre de 1990.

Escritura constitutiva de la sociedad mercantil [REDACTED]
con fecha de 13 de agosto de 1996.

Acta Constitutiva de la [REDACTED]
9 de junio de 1994.

Escritura constitutiva de la sociedad mercantil [REDACTED]
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. Lic. [REDACTED]
S. A. de C. V., con fecha 18 de octubre de 1986.

Acta de designación como Gerente General de la Sociedad [REDACTED]
de C. V., al Sr. [REDACTED] con fecha 11 de octubre de 1990.

Acta de otorgamiento de poder legal para pleitos y cobranzas, actos administrativos a favor del Sr. Ing. [REDACTED] por parte de la empresa Minera [REDACTED], con fecha 22 de junio de 1998.

Acta de otorgamiento de poder legal para pleitos y cobranzas, actos administrativos a favor del Sr. José Luis Guadiana Tijerina por parte de la empresa [REDACTED] con fecha primero de septiembre de 1986.



000763

VIII.2.3.-Documentos del proceso (Anexo "B")

VIII.2.3.1.-Tablas de datos del proyecto.

T-MR-02-01.- Concesiones Mineras incluidas en la Micro Región N° 2.

T-MR-02-02.- Zonas de proyecto en la Micro Región N° 2.

T-MR-02-03.- Coordenadas UTM de polígonos de zonas de proyecto.

T-MR-02-04.- Resumen de proyectos en la Micro Región N° 2.

T-MR-02-05.- Inversión del proyecto específico.

T-MR-02-06.- Resumen de la inversión requerida por zona de proyecto.

T-MR-02-07.- Áreas impactadas por actividades mineras

T-MR-02-08.- Clasificación de Paisaje.

T-MR-02-09.- Área de afectación por tajo.

T-MR-02-10.- Programa de trabajo.

VIII.2.3.2.-Diagramas de proceso.

D-MR-02-01.- Diagrama de flujo para la extracción de carbón mediante pozo vertical.

D-MR-02-02.- Diagrama de flujo para la extracción de carbón mediante minas subterráneas.

D-MR-02-03.- Diagrama de flujo para la extracción de carbón mediante tajo o mina a cielo abierto.

VIII.2.3.3.-Análisis de flora y fauna.

Cualidades ecológicas de tajos.

Análisis de flora.

T-V-01.- Atributos de la vegetación arbórea por sitios de muestreo.

T-V-02.- Atributos de la vegetación arbustiva por sitios de muestreo.



T-V-03.- Atributos de la vegetación herbácea por sitios de muestreo

T-V-04.- Atributos de vegetación arbórea.

T-V-05.- Atributos de vegetación arbustiva.

T-V-06.- Atributos de vegetación herbácea.

Análisis de fauna

T-F-01.- Número de individuos por especie y sitio de muestreo.

T-F-02.- Fauna presente por tipo de vegetación.

T-F-03.- Atributos de fauna por sitio de muestreo.

VIII.2.3.4.-Decretos y Acuerdos.

Decreto donde se establece como prioritario para el gobierno del Estado la conservación y en su caso restauración del Río Sabinas, en coadyuvancia con las instancias federales y municipales competentes, publicado en el Periódico Oficial el 20 de octubre de 1998.

Decreto para la creación y operación de [REDACTED] la [REDACTED] [REDACTED] publicado en Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza el viernes 28 de marzo de 2003.

Acuerdo de Cabildo del Municipio de Sabinas, Coahuila en sesión ordinaria de fecha 27 de febrero de 1996 en el que se establece que no se permitirán obras mineras dentro de los predios de la zona urbana comprendidos a una distancia de 350 mts de la última casa habitación de las poblaciones del municipio de Sabinas, Coahuila.

Acuerdo de Cabildo del Municipio de Muzquiz, Coahuila en sesión ordinaria de fecha 19 de febrero de 2004 en el que se establece que 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 de proyectos mineros, dentro de los predios del zona urbana comprendidos a una distancia de 350 mts de la última casa habitación de las poblaciones minerales del municipio de Muzquiz, Coahuila.

SE-005.- Solicitud para realizar obras y trabajos de exploración y de explotación en terrenos amparados por asignaciones petroleras.



VIII.2.3.5.-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.

Programa de vigilancia ambiental.

VIII.2.3.6.-Documentos de medio electrónico (Anexo "D")

Presentación Power Point.- **Pozo vertical.**

Presentación Power Point.- **Mina subterránea.**

Presentación Power Point.- **Tajo.**



VIII.2.3.7.-Ortofotos INEGI utilizadas en la elaboración de planos.

Carta	Ortofoto	Proyección	Zona UTM	Datum	Fecha de Vuelo	Micro Región			
						1	2	3	4
G14A12	G14A12A1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				
G14A12	G14A12A1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				
G14A12	G14A12A1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				
G14A12	G14A12A1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				
G14A12	G14A12A2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	
G14A12	G14A12A2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	
G14A12	G14A12A2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	
G14A12	G14A12A2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	
G14A12	G14A12A3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				
G14A12	G14A12A3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				
G14A12	G14A12A3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				
G14A12	G14A12A3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				
G14A12	G14A12A4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	
G14A12	G14A12A4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	
G14A12	G14A12A4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	
G14A12	G14A12A4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	
G14A12	G14A12B1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12B1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12B1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12B1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12B2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12B2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12B2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12B2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12B3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12B3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12B3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12B3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12B4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12B4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12B4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12B4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12C1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12C1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12C1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12C1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12C2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12C2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12C2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12C2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12C3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12C3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	



Carta	Ortofoto	Proyección	Zona UTM	Datum	Fecha de Vuelo	Micro Región			
						1	2	3	4
G14A12	G14A12C3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12C3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12C4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12C4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12C4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12C4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12D1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				
G14A12	G14A12D1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				
G14A12	G14A12D1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				
G14A12	G14A12D1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				
G14A12	G14A12D2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A12	G14A12D2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A12	G14A12D2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A12	G14A12D2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A12	G14A12D3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				
G14A12	G14A12D3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				
G14A12	G14A12D3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				
G14A12	G14A12D3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				
G14A12	G14A12D4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A12	G14A12D4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A12	G14A12D4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A12	G14A12D4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A12	G14A12E1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12E1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12E1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12E1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12E2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12E2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12E2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12E2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12E3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12E3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12E3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12E3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12E4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12E4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12E4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12E4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12F1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12F1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12F1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12F1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12F2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12F2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12F2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	



Carta	Ortofoto	Proyección	Zona UTM	Datum	Fecha de Vuelo	Micro Región			
						1	2	3	4
G14A12	G14A12F2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12F3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12F3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12F3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12F3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12F4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12F4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12F4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A12	G14A12F4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A13	G14A13A	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A13	G14A13B	UTM	14	ITRF92	Jun-98		x	x	
G14A13	G14A13C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				
G14A13	G14A13D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x	x	x	
G14A13	G14A13E	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x	x	x	
G14A13	G14A13F	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			
G14A14	G14A14D	UTM	14	ITRF92	Jun-96	x			
G14A22	G14A22B1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22B1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22B1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22B1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22B2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22B2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22B2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22B2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22B3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22B3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22B3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22B3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22B4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22B4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22B4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22B4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22C1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22C1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22C1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22C1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22C2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22C2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22C2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22C2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22C3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22C3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22C3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22C3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22C4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x



Carta	Ortofoto	Proyección	Zona UTM	Datum	Fecha de Vuelo	Micro Región			
						1	2	3	4
G14A22	G14A22C4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22C4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22C4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A22	G14A22E1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22E1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22E1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22E1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22E2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22E2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22E2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22E2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22E3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22E3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22E3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22E3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22E4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22E4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22E4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22E4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22F1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22F1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22F1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22F1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22F2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22F2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22F2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22F2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22F3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22F3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22F3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22F3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22F4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22F4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22F4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A22	G14A22F4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A23	G14A23A1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A23	G14A23A1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A23	G14A23A1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A23	G14A23A1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A23	G14A23A2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23A2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23A2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23A2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23A3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A23	G14A23A3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x



Carta	Ortofoto	Proyección	Zona UTM	Datum	Fecha de Vuelo	Micro Región			
						1	2	3	4
G14A23	G14A23A3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A23	G14A23A3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98			x	x
G14A23	G14A23A4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23A4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23A4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23A4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23B1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23B1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23B1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23B1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23B2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23B2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23B2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23B2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23B3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23B3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23B3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23B3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23B4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23B4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23B4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23B4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x		x	x
G14A23	G14A23C1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23C1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23C1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23C1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23C2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23C2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23C2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23C2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23C3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23C3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23C3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23C3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23C4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23C4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23C4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23C4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23D1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A23	G14A23D1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A23	G14A23D1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A23	G14A23D1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A23	G14A23D2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23D2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23D2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x



Carta	Ortofoto	Proyección	Zona UTM	Datum	Fecha de Vuelo	Micro Región			
						1	2	3	4
G14A23	G14A23D2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23D3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A23	G14A23D3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A23	G14A23D3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A23	G14A23D3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A23	G14A23D4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23D4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23D4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23D4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23E1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23E1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23E1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23E1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23E2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23E2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23E2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23E2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23E3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23E3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23E3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23E3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23E4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23E4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23E4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23E4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23F1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23F1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23F1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23F1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23F2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23F2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23F2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23F2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23F3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23F3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23F3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23F3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23F4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23F4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23F4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A23	G14A23F4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98	x			x
G14A24	G14A24A	UTM	14	ITRF92	Dic-96	x			x
G14A24	G14A24D	UTM	14	ITRF92	Dic-96	x			x
G14A32	G14A32B1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32B1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x



Carta	Ortofoto	Proyección	Zona UTM	Datum	Fecha de Vuelo	Micro Región			
						1	2	3	4
G14A32	G14A32B1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32B1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32B2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32B2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32B2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32B2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32B3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32B3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32B3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32B3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32B4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32B4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32B4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32B4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32C1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32C1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32C1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32C1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32C2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32C2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32C2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32C2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32C3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32C3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32C3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32C3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32C4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32C4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32C4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32C4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32F1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32F1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32F1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32F1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32F2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32F2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32F2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32F2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32F3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32F3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32F3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32F3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32F4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32F4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A32	G14A32F4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x



Carta	Ortofoto	Proyección	Zona UTM	Datum	Fecha de Vuelo	Micro Región			
						1	2	3	4
G14A32	G14A32F4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33A1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33A1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33A1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33A1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33A2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33A2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33A2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33A2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33A3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33A3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33A3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33A3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33A4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33A4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33A4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33A4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33B1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33B1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33B1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33B1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33B2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33B2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33B2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33B2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33B3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33B3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33B3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33B3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33B4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33B4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33B4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33B4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33C1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33C1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33C1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33C1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33C2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33C2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33C2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33C2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33C3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33C3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33C3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33C3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x



Carta	Ortofoto	Proyección	Zona UTM	Datum	Fecha de Vuelo	Micro Región			
						1	2	3	4
G14A33	G14A33C4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33C4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33C4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33C4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33D1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33D1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33D1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33D1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33D2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33D2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33D2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33D2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33D3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33D3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33D3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33D3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33D4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33D4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33D4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33D4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33E1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33E1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33E1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33E1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33E2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33E2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33E2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33E2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33E3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33E3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33E3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33E3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33E4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33E4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33E4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33E4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33F1A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33F1B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33F1C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33F1D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33F2A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33F2B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33F2C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33F2D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33F3A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x



Carta	Ortofoto	Proyección	Zona UTM	Datum	Fecha de Vuelo	Micro Región			
						1	2	3	4
G14A33	G14A33F3B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33F3C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33F3D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33F4A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33F4B	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33F4C	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A33	G14A33F4D	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
G14A34	G14A34A	UTM	14	ITRF92	Jun-98				x
H14C82	H14C82E	UTM	14	ITRF92	Ago-96		x		
H14C82	H14C82F	UTM	14	ITRF92	Ago-96		x		
H14C83	H14C83D	UTM	14	ITRF92	Ago-96		x		



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.



Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad regional

IX.-Bibliografía.



Acuífero Región Carbonífera: www.cna.gob.mx

Alterações no meio físico decorrentes de obras de engenharia: Fornasari Fo, 1992. Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo.

Aves de México – Guía de Campo: Roger Tory Peterson / Eduard L. Chalif, 1998, Editorial Diana.

Cacti - an illustrated guide to over 150 representative species: Marcus Schneck, 1992, Crescent Books New Jersey U.S.A.

Calidad paisajística: www.victoria-gasteiz.org

Calidad y fragilidad visual del paisaje: Joaquín Bosque, www.geogra.uah.es

Carta CETENAL G14A12 “Muzquiz” esc. 1: 50,000 Topográfica, Geológica, Edafológica, Uso de Suelo, INEGI, México.

Carta CETENAL G14A13 “Nueva Rosita” esc. 1: 50,000 Topográfica, Geológica, Edafológica, Uso de Suelo, INEGI, México.

Contaminación, causas y efectos: Trevis Wagner, 1993 Editorial Gemika

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.

Cuenca de Burgos, Estados del Noreste de México: Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila: www.onip.org.br/arquivos/pemex01.pdf

Determinación de la disponibilidad de agua en el Acuífero Región Carbonífera: 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.

Evaluación de Impacto Ambiental: Luis Enrique Sánchez, Departamento de Engenharia de Minas, Escola Politécnica da Universidad de São Paulo.

Génesis y clasificación de suelos: S. W. Buol, F.D. Hole, R. J. McCracken, 1981 Editorial Trillas.



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

Geología: Richard M. Pearl, 1974, Editorial C.E.C.S.A

Manual de Conservación de suelos: Servicio de conservación de suelos, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, 1994 UTEHA Noriega Editores.

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.

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_images/seplade/ice3/recnat/Planeacion/SIOET/Maps%20Big/provincias_ecologicas.jpg-2003

Síntesis geográfica del Estado de Coahuila: INEGI – SPP 1983, Dirección General de Geografía. México.



Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad regional

X.-Anexos.



Anexo "A" Situación Legal.

Oficio de solicitud de evaluación y dictaminación del Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad particular.

Documento que acredita al prestador de servicios para realizar el trámite.

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.

Acta de Protocolización de la Asamblea General Extraordinaria realizada por la Unión Mexicana de Productores de Carbón, A.C.

Acta de Protocolización de la Asamblea General Extraordinaria realizada por accionistas de la empresa M [REDACTED] con fecha 8 de noviembre de 1991.

Escritura constitutiva de la sociedad mercantil [REDACTED] con fecha 11 de octubre de 1990.

Escritura constitutiva de la sociedad mercantil [REDACTED] con fecha de 13 de agosto de 1996.

Acta Constitutiva de la [REDACTED] con fecha de 9 de junio de 1994.

Escritura constitutiva de la sociedad mercantil [REDACTED] 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. [REDACTED] S. A. de C. V., con fecha 18 de octubre de 1986.

Acta de designación como Gerente General de la Sociedad Fervin Ingeniería, S. A. de C. V., al Sr. Ing. Fernando Mendoza Bernal, con fecha 11 de octubre de 1990.

Acta de otorgamiento de poder legal para pleitos y cobranzas, actos administrativos a favor del Sr. Ing. [REDACTED] por parte de la empresa Minera Zapaliname, S. A. de C. V., con fecha 22 de junio de 1998.

Acta de otorgamiento de poder legal para pleitos y cobranzas, actos administrativos a favor del Sr. [REDACTED] por parte de la empresa Materiales Industrializados, S. A. de C. V., con fecha primero de septiembre de 1986.



Relación reconcesiones mineras incluidas.

Título	Nombre	Titular	Superficie (Has)
202967	Santa María I	Jesús María Montemayor Seguy	357.3429
215772	Santo Tomas	Víctor Manuel Fuentes Flores	83.9435
208179	Jesús I	Jesús María Montemayor Seguy	360.0000
201589	El Cedro	David Yutani Kuri	11.5897
212951	Seis Oriente	Víctor Manuel Fuentes Flores	130.9801
212952	Seis Oriente Fracción A	Víctor Manuel Fuentes Flores	30.4733
212953	Seis Oriente Fracción B	Víctor Manuel Fuentes Flores	4.0000
212954	Seis Oriente Fracción C	Víctor Manuel Fuentes Flores	1.0000
212955	Seis Oriente Fracción D	Víctor Manuel Fuentes Flores	2.0000
198942	Cloete 1	Mexatim, S.A. De C.V.	109.2096
2117760	La Martina	Héctor Humberto Villarreal Yeverino	57.0000
219413	El 22	Mexatim, S.A. De C.V.	21.3759
219414	El 22 Fracción II	Mexatim, S.A. De C.V.	20.0040
210371	Mexa III	Mexatim, S.A. De C.V.	24.3621
219409	Aladino Norte	Fervim Ingeniería, S.A. De C.V.	36.0000
214449	Teresita Norte	Fervim Ingeniería, S.A. De C.V.	26.9726
196161	El Coyote	Mexatim, S.A. De C.V.	347.4962
216969	El Coyote Fracc. II	Mexatim, S.A. De C.V.	78.2240
214437	Sta. Isabel	Fervim Ingeniería, S.A. De C.V.	849.7022
201016	El Coyote Seis	Mexatim, S.A. De C.V.	728.8868
199137	El Coyote Tres Fracción	Mexatim, S.A. De C.V.	4,360.6916
215010	Zaragoza	Mexatim, S.A. De C.V.	7,227.1556
206250	El Pílon	Mexatim, S.A. De C.V.	49.0000
199147	El Sufrido	Manuel Alvarez Torres	13.2235
218469	El Sufrido II	Alva Ram de Agujita, S.A. De C.V.	8.9062
213275	R-4	Oscar Long Rivas	95.3718
214352	R-5	Oscar Long Rivas	15.6619
206598	San Miguel Fracción I	Compañía Minera Zapaliname, S.A. de C.V.	2,616.5934
206599	San Miguel Fracción II	Compañía Minera Zapaliname, S.A. de C.V.	495.6730
206600	San Miguel Fracción III	Compañía Minera Zapaliname, S.A. de C.V.	242.3016
208180	La Conchita	Compañía Minera Zapaliname, S.A. de C.V.	1,981.3744
161541	Cloete Norte	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	60.0000
161543	Cloete Sur	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	439.9986
202046	Cloete III Fracc. I	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	4.1264
202047	Cloete III Fracc. II	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	0.6984
202048	Cloete III Fracc. III	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	3.3516
221157	Cloete III Fracc. IV	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	0.0767
202050	Cloete III Fracc. V	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	12.7560
202051	Cloete III Fracc. VI	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	2.1475
207290	El Milagro	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	242.2387
198955	Milagro I	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	331.0797
219359	El Milagro I Fracc. A	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	20.1495



Título	Nombre	Titular	Superficie (Has)
216897	El Milagro I Fracc. B	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	252.1748
219669	El Milagro I Fracc. C	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	14.4959
207289	El Milagro 2	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	10.0000
213810	Pitas	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	2,069.0250
216216	Santa Maria	Materiales Industrializados, S.A. de C.V	89.5484
206249	El Refugio II	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	329.0000
201774	El Refugio III	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	531.0496
216215	La Cuña	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	34.7254
218957	La Paloma	Materiales Industrializados, S.A. de C.V.	112.0000
Solicitud	Santa Maria	Graciela González Vélez	174.7900
Solicitud	Mexa VI	Mexatim, S.A. De C.V.	18.0000
Total			25,137.9481



Anexo "B" Proceso.

Tablas de datos del proyecto.

T-MR-02-01.- Concesiones Mineras incluidas en la Micro Región N° 2.

T-MR-02-02.- Zonas de proyecto en la Micro Región N° 2.

T-MR-02-03.- Coordenadas UTM de polígonos de zonas de proyecto.

T-MR-02-04.- Resumen de proyectos en la Micro Región N° 2.

T-MR-02-05.- Inversión del proyecto específico.

T-MR-02-06.- Resumen de la inversión requerida por zona de proyecto.

T-MR-02-07.- Áreas impactadas por actividades mineras

T-MR-02-08.- Clasificación de Paisaje.

T-MR-02-09.- Área de afectación por tajo.

T-MR-02-10.- Programa de trabajo.

Diagramas de procesos.

D-MR-02-01.- Diagrama de flujo para la extracción de carbón mediante pozo vertical.

D-MR-02-02.- Diagrama de flujo para la extracción de carbón mediante minas subterráneas.

D-MR-02-03.- Diagrama de flujo para la extracción de carbón mediante tajo o mina a cielo abierto.

Análisis de flora y fauna.

Cualidades ecológicas de tajos

Análisis de flora

Anexo fotográfico de Flora



T-V-01.- Atributos de la vegetación arbórea por sitios de muestreo.

T-V-02.- Atributos de la vegetación arbustiva por sitios de muestreo.

T-V-03.- Atributos de la vegetación herbácea por sitios de muestreo

T-V-04.- Atributos de vegetación arbórea.

T-V-05.- Atributos de vegetación arbustiva.

T-V-06.- Atributos de vegetación herbácea.

Análisis de fauna

Anexo fotográfico de Fauna

T-F-01.- Número de individuos por especie y sitio de muestreo.

T-F-02.- Fauna presente por tipo de vegetación.

T-F-03.- Atributos de fauna por sitio de muestreo.

Anexo fotográfico de Áreas Minadas

Anexo fotográfico de Paisaje

Decretos y Acuerdos.

Decreto donde se establece como prioritario para el gobierno del Estado la conservación y en su caso restauración del Río Sabinas, en coadyuvancia con las instancias federales y municipales competentes, publicado en el Periódico Oficial el 20 de octubre de 1998.

Decreto para la creación y operación de PRODEMI la "Promotora para el Desarrollo Minero de Coahuila" publicado en Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza el viernes 28 de marzo de 2003.

Acuerdo de Cabildo del Municipio de Sabinas, Coahuila en sesión ordinaria de fecha 27 de febrero de 1996 en el que se establece que no se permitirán obras mineras dentro de los predios de la zona urbana comprendidos a una distancia de 350 mts de la última casa habitación de las poblaciones del municipio de Sabinas, Coahuila.



Acuerdo de Cabildo del Municipio de Muzquiz, Coahuila en sesión ordinaria de fecha 19 de febrero de 2004 en el que se establece que 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 publicas de carácter municipal que se deriven de proyectos mineros, dentro de los predios del zona urbana comprendidos a una distancia de 350 mts de la última casa habitación de las poblaciones minerales del municipio de Muzquiz, Coahuila.

SE-005.- Solicitud para realizar obras y trabajos de exploración y de explotación en terrenos amparados por asignaciones petroleras.

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.

Programa de vigilancia ambiental.



Anexo "C" Localización y Cartografía.

- P-RC-01:** Topografía de la Región Carbonífera (AutoCad)
- P-RC-02:** Geología en la Región Carbonífera (AutoCad)
- P-RC-03:** Hidrología subterránea en la Región Carbonífera (AutoCad)
- P-RC-04:** Hidrología superficial en la Región Carbonífera (AutoCad)
- P-RC-05:** Edafología en la Región Carbonífera (AutoCad)
- P-RC-06:** Concesiones mineras incluidas en Proyectos MIA-mR (AutoCad)
- P-RC-07:** Micro Regiones en la Región Carbonífera (AutoCad)
- P-RC-08:** Uso de Suelo y Vegetación en la Región Carbonífera (ArcView)
- P-MR-02-01:** Topografía y ubicación de concesiones mineras (AutoCad)
- P-MR-02-02:** Zonas de proyecto en la Micro Región N°2 (AutoCad)
- P-MR-02-03:** Hidrología subterránea en la Micro Región N°2 (AutoCad)
- P-MR-02-04:** Hidrología superficial en la Micro Región N°2 (AutoCad)
- P-MR-02-05:** Edafología en la Micro Región N°2 (AutoCad)
- P-MR-02-06:** Uso de Suelo y Vegetación en la Micro Región N°2 (ArcView)
- P-MR-02-07:** Áreas afectadas por la minería en la Micro Región N°2 (ArcView)
- P-MR-02-08:** Cambios de Uso de Suelo en la Micro Región N°2 (ArcView)
- P-MR-02-09:** Geología en la Micro Región N°2 (AutoCad)
- P-MR-02-10:** Clasificación del paisaje en la Micro Región N°2 (ArcView)
- P-MR-02-11:** Patrimonio histórico en la Micro Región N°2 (ArcView)
- P-MR-02-12:** Diagnostico de la Micro Región N°2 (ArcView)



Anexo "D" Documentos de medio electrónico.

Presentación Power Point.- **Pozo vertical.**

Presentación Power Point.- **Mina subterránea.**

Presentación Power Point.- **Tajo.**



PROMOVENTE O REPRESENTANTE

NOMBRE:

Unión Mexicana de Productores de Carbón, A.C.
Ing. [REDACTED]

PODER NOTARIAL

De conformidad con Acta de Protocolización de la Asamblea General Extraordinaria realizada por la Unión Mexicana de Productores de Carbón, AC. (Anexo "A")

RESPONSABLE DE LA COORDINACION DEL ESTUDIO

NOMBRE:

CED

FIRM

[REDACTED] S.A. de C.V.

CONFORME AL ART. 35 BIS I DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DECLARO BAJO PROTESTA DE DECIR LA VERDAD QUE EN ESTE MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, SE INCORPORAN LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS EXISTENTES, ASÍ COMO LA INFORMACIÓN Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN MÁS EFECTIVAS.



GRUPO DE COLABORADORES

1º.-Recopilación y revisión de la documentación legal.

Lic. [REDACTED]

Ing. [REDACTED]

2º.-Recopilación y revisión de información bibliográfica y de proceso.

Ing. [REDACTED]

Ing. [REDACTED]

L.E. [REDACTED]

Lic. [REDACTED]

Lic. [REDACTED]

Ing. [REDACTED]

3º.-Inventario de flora y fauna, elaboración de cartografía digital de uso de suelo y vegetación.

Responsable:

Dr. [REDACTED]

cio

Ing. [REDACTED]

Equipo técnico

Ing. [REDACTED]

Ing. [REDACTED]

Ing. [REDACTED]

Ing. [REDACTED]

Muestreo de Flora y Fauna:

Ing. [REDACTED]

Ing. [REDACTED]

Jua [REDACTED]

Jos [REDACTED]

Jes [REDACTED]

Interpretación de Ortofotos

Trabajos de campo:



4º.-Elaboración de cartografía digital topográfica, geológica, hidrológica, edafológica y de proyecto.

Lic. [REDACTED]

Ing. [REDACTED]

5º.-Desarrollo descriptivo de cada una de las actividades del proceso de exploración y extracción de carbón mineral en cada una de sus etapas.

Ing. [REDACTED]

6º.-Identificación, clasificación y valoración de impactos ambientales.

Ing. [REDACTED]

L.B. [REDACTED]

Ing. [REDACTED]

7º.-Determinación y establecimiento de las medidas de prevención y mitigación proceso de exploración y extracción de carbón mineral.

Ing. [REDACTED]

L.B. [REDACTED]

Ing. [REDACTED]

FECHA DE CONCLUSION DEL ESTUDIO

Abril 2004

