

ÍNDICE

1) Declaración del avance que guarde el proyecto al momento de elaborar el estudio de Impacto Ambiental	1
2) Tipo de la obra o actividad que se pretende llevar a cabo. Especificando si el proyecto o actividad se desarrollará por etapas, procesos involucrados e inversión requerida	1
3) Ubicación física del proyecto en un plano, donde se especifique la localización del predio.	6
4) Superficie requerida	8
5) Caracterización del sistema ambiental.....	8
6) Identificación, Evaluación y Descripción de los Impactos Ambientales.....	19
7) Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales, Acumulativos y Residuales del Sistema Ambiental Regional.....	20
8) Pronósticos Ambientales Regionales y Evaluación de Alternativas.	22
9) Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos	23
10) Programa Calendarizado de Ejecución de Obras	27

1) Declaración del avance que guarde el proyecto al momento de elaborar el estudio de Impacto Ambiental

Contrato para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en Yacimientos Convencionales Terrestres del Área Contractual BG-01, el cual se encuentra en el periodo de operación del plan provisional.

2) Tipo de la obra o actividad que se pretende llevar a cabo. Especificando si el proyecto o actividad se desarrollará por etapas, procesos involucrados e inversión requerida

El Contrato para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en Yacimientos Convencionales Terrestres del Área Contractual BG-01; es un conjunto de obras de perforación de pozos, líneas de conducción e infraestructura de producción, denominadas obras tipo, que en su conjunto conformarán las actividades dentro de los campos de desarrollo o producción de los yacimientos de gas no asociado que se encuentran en el subsuelo de la región (Campo Carlos, Picadillo, Llano Blanco y Carlota). Por otro lado, es importante señalar que dichas actividades traen consigo la afectación directa e indirecta del sistema ambiental terrestre de la región, es decir; en sus diferentes componentes ambientales que conforman dicho sistema, como es el suelo, la biodiversidad (flora y fauna), la hidrología, el aire y el socioeconómico.

Bajo estos elementos de juicio, se elaboró una matriz de interacción tomando como ejes las etapas de desarrollo de las obras tipo antes señaladas y de este modo presentar de manera integral las actividades más importantes de cada una, y que desde el punto de vista de la evaluación del impacto ambiental son determinantes en la identificación y evaluación de los impactos potenciales a los componentes ambientales (Tabla 1).

Tabla 1.- Matriz de interacción en la que se definen las actividades más importantes de las obras tipo, en función de sus etapas de desarrollo.

Tipo de Obra/Instalación	Preparación del sitio	Construcción e instalación	Operación y mantenimiento	Abandono
Pozos (Exploratorios y de desarrollo)	-Desmante. -Despalme. -Excavación y nivelación del terreno. -Cortes y rellenos.	-Uso de vehículos, maquinaria, transportación de equipo y materiales Instalación de maquinaria y equipo (equipo de perforación, quemador ecológico) -Perforación del pozo -Fractura de pozo -Árbol de válvulas -Generación de residuos sólidos -Generación de residuos peligrosos -Generación de aguas residuales -Generación de residuos de manejo Especial.	-Uso de vehículos, maquinaria, transportación de equipo y materiales -Inspección y vigilancia en cuadro de maniobras, árbol de válvulas, contrapozos, e infraestructura de producción a boca de pozo. -Generación de residuos sólidos. -Generación de residuos peligrosos. -Generación de aguas residuales.	Se estima una vida útil conforme a los contratos firmados para el área contractual BG-01 de 30 años. Cabe señalar, que existe la posibilidad de ampliar el tiempo de vida útil, en función de los resultados de las investigaciones exploratorias en áreas de oportunidad.
Sistemas de conducción (líneas de descarga, gasoductos, etc.)	-Formación de plataformas de terracería. -Bancos de material. -Generación y manejo de aguas residuales. -Manejo y disposición de los residuos generados en el desmante y despalme.	-Uso de vehículos, maquinaria, transportación de equipo y materiales -Tendido y bajado de tubería. -Soldado y protección mecánica -Señalamientos -Pruebas radiográficas e hidrostáticas -Generación de residuos sólidos -Generación de residuos peligrosos -Generación de aguas residuales -Tapado de zanja	-Transportación de gas, líquidos y asociados -Inspección y vigilancia (derecho de vía, válvulas, sistemas de conducción) -Mantenimiento (derecho de vía, válvulas, análisis de pruebas de corrosión, limpieza con corrida del diablo, etc.) -Generación de residuos sólidos -Generación de residuos peligrosos. -Generación de aguas residuales -Sustitución de tramo de ducto	

Continuación de la Tabla 1.

Tipo de Obra/Instalación	Preparación del sitio	Construcción e instalación	Operación y mantenimiento	Abandono
Caminos de acceso	-Desmante. -Despalme. -Excavación y nivelación del terreno. -Cortes y rellenos. -Formación de plataformas de terracería.	-Uso de vehículos, maquinaria, transportación de equipo y materiales, para la conformación de la corona de terracería. -Generación de residuos sólidos -Generación de residuos peligrosos -Generación de aguas residuales	-Uso de vehículos, maquinaria, transportación de equipo y materiales, en la operación y mantenimiento de caminos de acceso.	Se estima una vida útil conforme a los contratos firmados para el área contractual BG-01 de 30 años. Cabe señalar, que existe la posibilidad de ampliar el tiempo de vida útil, en función de los resultados de las investigaciones exploratorias en áreas de oportunidad.
Infraestructura de producción (estaciones recolección y compresión etc.)	-Bancos de material. -Generación y manejo de aguas residuales. -Manejo y disposición de los residuos generados en el desmante y despalme.	-Uso de vehículos, maquinaria, transportación de equipo y materiales Instalación de equipo (cabezales, separadores, quemadores, y diversa infraestructura, etc.) Pruebas radiográficas e hidrográficas -Generación de residuos sólidos -Generación de residuos peligrosos -Generación de aguas residuales	-Uso de vehículos, maquinaria, transportación de equipo y materiales Generación de aguas congénitas. Inspección y vigilancia de las instalaciones de las estaciones) -Generación de residuos sólidos -Generación de residuos peligrosos -Generación de aguas residuales.	

En esta tabla se muestra de manera sintética todas las actividades más relevantes de las obras tipo que se pretenden llevar a cabo con el fin de detectar cualquier afectación al suelo, la vegetación, la fauna, el agua, la atmósfera entre otros.

Así mismo se elaboró el diagrama de flujo del proceso general desde la Perforación del Pozo hasta la conducción de gas al complejo procesador como se muestra en la Figura 1.

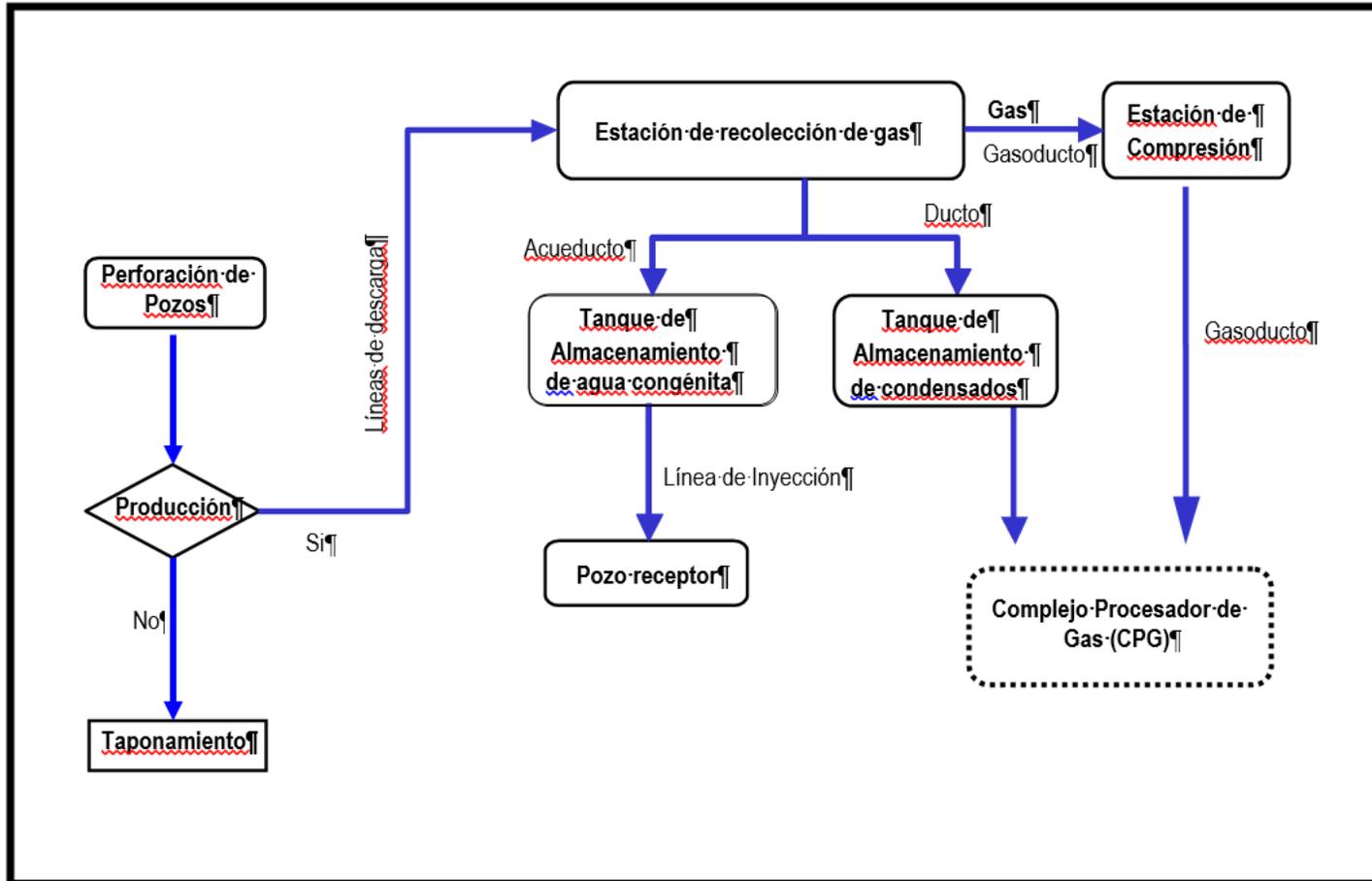


Figura 1.- Diagrama de flujo del proceso de Exploración y Producción del gas natural.

Una vez que se identificaron todas las actividades que se pretenden realizar dentro de la poligonal del proyecto de referencia, se realizó un análisis de los resultados que derivaron de los estudios de campo, el cual demuestra la factibilidad de insertarse el proyecto con las otras actividades existentes dentro del sistema ambiental terrestre de la región en el Área Contractual BG-01.

3) Ubicación física del proyecto en un plano, donde se especifique la localización del predio.

El Área Contractual BG-01 se localiza en una zona completamente rural, ubicado en los municipios de Dr. Coss, General Bravo, Nuevo León y Camargo, estado de Tamaulipas. Uno de los ingresos al polígono es por medio de la Carretera Federal 40, (libre) Autopista Reynosa-Monterrey, Km 160, ingreso a los Pozos, otro de los accesos principales es entrando por la ruta que se ubica en el poblado Peña Blanca, en el kilómetro 146 de la Carretera Libre Reynosa-Monterrey, donde se gira a la derecha para continuar por la carretera Peña Blanca-Comales, siguiendo la vía para pasar por el poblado Brasil, desde el cual se recorren 6.56 Km, hasta llegar a la entrada señalizada del campo Picadillo (Plano 1). Existen también numerosas brechas, las cuales son transitables la mayor parte del año aun en temporadas de lluvias.

Las coordenadas de los Pozos que serán Perforados, se pueden consultar en la Tabla II-7 del Capítulo II del presente documento.

El Proyecto se encuentra fuera de las zonas de amortiguamiento de las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal y Estatal, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

Las características de ubicación del proyecto, se presentan en la Figura 2.

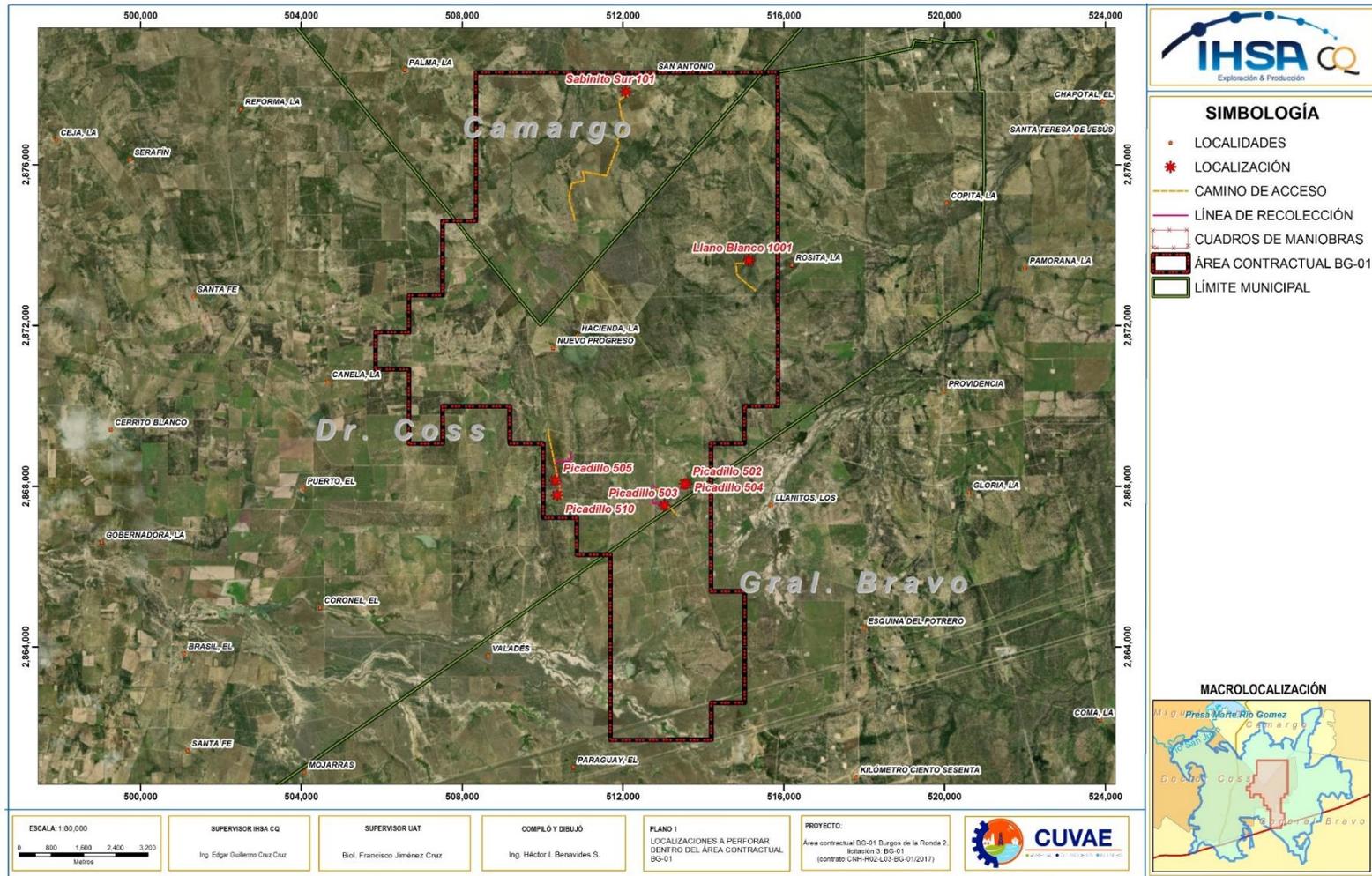


Figura 2.- Características de ubicación del Área Contractual BG-01 y los 7 Pozos a Perforar.

4) Superficie requerida

El Área Contractual BG-01 cuenta con una superficie de 99.252 km², respecto al polígono delimitador proporcionado por la CNH; así mismo se considera iniciar con la perforación de 5 pozos de desarrollo: Picadillo 502 y 504 (Macropera), 503, 505, 510, así como 2 pozos exploratorios: Sabinito Sur 101 y Llano Blanco 1001).

5) Caracterización del sistema ambiental

a) Hidrología

Caracterización de la Región Hidrológica

Se desarrolló un análisis desde 2 perspectivas: Desde el punto de vista administrativo y como factor ambiental. Para el primero, como recurso propiedad de la nación, se determinan la región y cuenca hidrológica, para agua superficial, y el acuífero, para agua subterránea. Así como los instrumentos jurídicos que regulan el recurso, tales como vedas, reservas y aprovechamientos. Como factor ambiental se analizan, con base en los coeficientes definidos por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el volumen de agua que escurre superficialmente, el patrón de drenaje; para el agua subterránea, se analizan las características de los acuíferos y unidades hidrogeológicas; la infiltración se estudia en un apartado exclusivo. Se analizan los cuerpos de agua, así como los aprovechamientos concesionados y no concesionados y su interacción con las instalaciones del sector hidrocarburos en términos de distancia. Se establecen como indicadores de la calidad del agua para un lugar y tiempo definidos, los parámetros que se prueban en laboratorio autorizado y se comparan con los límites máximos señalados en las normas e instrumentos correspondientes.

Para la hidrología superficial se determinó, con base en publicaciones del Diario Oficial de la Federación (DOF), la ubicación del **SAR** con respecto de la Región Hidrológica y Cuenca hidrológicas; así como la disponibilidad de aguas superficiales; para el agua subterránea se tomó también del DOF la disponibilidad de agua así como el estatus del acuífero, en general, esta fuente nos permitió conocer al día, los instrumentos jurídicos que regulan la gestión del aguas superficial y subterránea; de la cartografía de INEGI se obtuvieron los coeficientes de escurrimiento y red hidrográfica para el agua superficial y las unidades hidrogeológicas para el agua subterránea.

El **SAR** y el Área Contractual se encuentran en las cuencas Río San Juan 3 y Río Bravo 12, ambas de la Región Hidrológica 24 Bravo-Conchos. En la Tabla 2 se presenta la superficie del Área Contractual y del **SAR** que corresponde a cada una de las cuencas. Como se observa, la mayor parte se localiza en la cuenca Río San Juan 3, 90.19% para el Área Contractual y 68.59% para el **SAR**.

Tabla 2.- Cuencas en el SAR y Área Contractual.

Nombre	Área Contractual		SAR	
	km ²	%	km ²	%
Río San Juan 3	90.27	90.19	574.43	68.59
Río Bravo 12	9.81	9.81	263.06	31.41
TOTAL	100.08	100	837.49	100

No existen cuerpos de agua naturales, sólo bordos de contención construidos por los propietarios con el fin de almacenar agua para el ganado, son intermitentes todos; los cauces por los que drena el agua superficial constituyen corrientes efímeras.

Existen pozos de agua en operación sólo de la parte media hacia el norte del Área Contractual y al oeste del **SAR**, esto es así porque a medida que la distancia desde el río Bravo aumenta la calidad del agua disminuye, como lo expresan los diferentes estudios realizados por la CONAGUA que cita: *Los estudios*

realizados desde la década de los setenta, coinciden en que el agua subterránea de mejor calidad se ubica a lo largo del cauce actual del Río Bravo, sin registrar cambios importantes en cuanto a su salinidad a lo largo del tiempo. En todos los casos el uso primario del agua es Pecuario.

Las dos cuencas en las que se ubica el **SAR** se encuentran en déficit de aguas superficiales: Río San Juan 3 con -247.793 Mm³ y Río Bravo 12 con -383.508 Mm³.

La disponibilidad de agua subterránea en el acuífero Bajo Río Bravo es de 129.701798 millones de metros cúbicos anuales; sin problemas de sobreexplotación.

b) Calidad del aire

La calidad del aire es el “estado de la concentración de los diferentes contaminantes atmosféricos en un periodo de tiempo y lugar determinados, cuyos niveles máximos de concentración se establecen en las normas oficiales mexicanas y que son catalogados por un índice estadístico atendiendo sus efectos en la salud humana”, de acuerdo con la NORMA Oficial Mexicana NOM-156-SEMARNAT-2012, Establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire. Diario Oficial de la Federación, 18 de junio de 2012.

Se define como monitoreo atmosférico al conjunto de metodologías diseñadas para muestrear, analizar y procesar en forma continua y sistemática las concentraciones de sustancias o de contaminantes presentes en el aire.

Todo el proceso de monitoreo se sujetó a lo establecido en la NOM-156-SEMARNAT-2012, Establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire. Diario Oficial de la Federación, 18 de junio de 2012.

El monitoreo sirve de herramienta para la identificación y evaluación de problemas de la calidad del aire (OMS, 2000). El monitoreo, junto con los modelos de predicción y los inventarios de emisiones, son parte integral de la gestión de la calidad del aire.

Los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV), Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y los Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) estuvieron en todos los casos por debajo del Límite de Cuantificación (LDC). Todos los demás parámetros estuvieron por arriba del LDC pero sus valores sólo representan algún porcentaje del Límite Máximo Permisible. En la Tabla 3 se presenta lo más que se acercó cada parámetro al LMP.

Tabla 3.- Porcentaje del LMP

Parámetro	Período	% del LMP
PM-10	Promedio de 24 horas	13.90
PM-2.5		4.11
Monóxido de Carbono	Promedio 8 horas	0.54
Bióxido de Nitrógeno	Promedio horario	3.8
Bióxido de Azufre	Promedio 8 horas	10.5
	Promedio 24 horas	16.36
Ozono	Promedio horario	62.10
	Promedio 8 horas	65.71

*LMP= Límite Máximo Permitido. Unidades de medida PPM, excepto partículas $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Se confirmó la hipótesis planteada: “la calidad del aire en el Área Contractual es buena”.

Los valores son tan bajos, que aún con condiciones meteorológicas menos favorables para la dispersión de los componentes del aire y para el “lavado” de la atmósfera (viento y humedad), es difícil que, ahora, se alcance el LMP (Ozono caso aparte).

c) **Calidad del suelo**

La formación de un suelo es un proceso largo que dura de cientos a miles de años, por lo que este recurso debe considerarse como no renovable. Los suelos constituyen el medio natural en donde se desarrolla la vegetación y los cultivos agrícolas, en él se inicia y termina la cadena alimenticia: las plantas toman de ahí varios nutrimentos, los herbívoros necesitan de las plantas para vivir, en tanto que los consumidores secundarios, los carnívoros, requieren de los herbívoros para su subsistencia. Cuando plantas, herbívoros y carnívoros mueren los desintegradores los descomponen y se reciclan los nutrimentos. Si se corta la base de la cadena, se altera fuerte e irremediablemente al ecosistema (Bautista y Estrada, 1998).

Se realizó un levantamiento exploratorio (FAO, 1976), del Área Contractual, la cual es representativa del **SAR**, con la finalidad de cotejar las unidades de suelo indicadas en la Carta Edafológica del INEGI, Serie III, escala 1:250 000. Se realizó una observación puntual cada 50 km² en el Área Contractual, se cumplió también el criterio de tener cuando menos una observación puntual por cada uno de los suelos de referencia presentes en el Área, según la carta antes señalada. Las observaciones puntuales consistieron en la descripción de perfiles de suelo, además, se realizaron recorridos generales de campo.

Se realizó un levantamiento exploratorio a través del cual se verificaron los tipos de suelo que el INEGI ha determinado para el **SAR**, se encontró que las características del perfil, del paisaje superficial, así como los valores obtenidos en las pruebas de laboratorio concuerdan con las unidades de mapa en la carta edafológica.

La clasificación de suelos se basa en propiedades del suelo definidas en términos de horizontes, propiedades y materiales de diagnóstico, estas características son inherentes a los procesos edafogénicos, los cuales se desarrollan a ritmo lento (de ahí el carácter de recurso no renovable del suelo), así, no es muy común el cambio de uno a otro tipo de suelo.

Los procesos de erosión hídrica contribuyen en mayor medida a la degradación del suelo en el **SAR** que la erosión eólica, ésta se encuentra más generalizada pero la intensidad con la que contribuye a la degradación del suelo es menor.

La principal actividad económica en el **SAR** en términos de superficie es la ganadería, que estriba fundamentalmente en la producción de becerros para exportación bajo un régimen de pastoreo extensivo; el sobrepastoreo de la vegetación nativa o de las praderas establecidas de pasto buffel (*Cenchrus ciliaris*) es una práctica muy común. Este sobrepastoreo merma la cobertura vegetal y altera las propiedades físicas del suelo.

d) Vegetación

La biodiversidad en su aspecto de vegetación, es uno de los componentes más importantes dentro de la evaluación del impacto ambiental, ya que es el indicador más visible de cualquier cambio que pueda sufrir por las acciones naturales o antrópicas, es decir; la pérdida de la cobertura vegetal, incide sobre el hábitat de la fauna silvestre y por consiguiente en la disminución de sus poblaciones. De manera paralela, se dan los procesos de erosión del suelo que también afecta a la atmósfera, cuerpos de agua y que en su conjunto se refleja en la estructura, función y composición de la diversidad biológica, de los ecosistemas.

Los ecosistemas están conformados por comunidades vegetales, los cuales son el resultado de la combinación de diferentes variables ambientales (topografía, clima, suelos), ya que esta se ve afectada de manera local y regionalmente por la variada fisiografía del país, su altura y exposición a los vientos, e incluso existen otras variables de las cuales poco sabemos, como es la historia paleobotánica de la zona, el efecto del hombre sobre la vegetación y las interacciones entre la flora y la fauna (Gómez-Pompa, 1978).

De acuerdo a la información publicada por el INEGI 2015 en la Serie V de Uso del Suelo y Vegetación, se identificaron en el área contractual cuatro tipos como se muestra en la Tabla 4. Siendo las áreas agrícolas pecuarias y forestales con 62.41 km² que representa el 62.85 % del área contractual, el matorral espinoso tamaulipeco con 30.67 km² (30.64%), mezquital desértico con 1.82 km² (1.82%), cuerpos de agua 0.64 km²

(0.64 %), vegetación halófila 2.05 km² (2.05 %), e infraestructura petrolera 2.5 km² (cuadros de maniobras de pozos, caminos de acceso, derechos de vía de líneas de descarga y diversa infraestructura de producción), lo cual representa el 2.00 %.

Tabla 4.- Uso del suelo y vegetación del área contractual BG-01

USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN DEL ÁREA CONTRACTUAL BG-01			
USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	Has	km²	Porcentaje %
IAPF - INFORMACIÓN AGRÍCOLA, PECUARIA Y FORESTAL	6242.76	62.41	62.85
MET - MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO	3061.09	30.67	30.64
MKX - MEZQUITAL DESÉRTICO	181.74	1.82	1.82
H2O - CUERPOS DE AGUA	64.36	0.64	0.64
VH - VEGETACIÓN HALÓFILA	205.11	2.05	2.05
IP.- INFRAESTRUCTURAPETROLERA EXISTENTE	235.66	2.5	2.00
IPN.- INFRAESTRUCTURA PETROLERA NUEVA	17.72		0.18
TOTAL	10008.44	100.00	100.00

El desarrollo de las nuevas actividades de perforación de 7 pozos, de los cuales 5 son de desarrollo; que requieren de caminos de acceso y líneas de recolección de gas y 2 pozos exploratorios que solo requieren caminos de acceso. Cabe señalar, que todas las se ubicarán en áreas agrícolas, pecuarias y parcialmente en vegetación secundaria de matorral espinoso tamaulipeco muy fragmentado, con efecto de borde y que se corrobora por las especies indicadoras de disturbio; tales como son las familias Poaceae (pastos), Fabaceae y Asteraceae.

Por otro lado, la existencia de infraestructura petrolera en el área contractual BG-01, como es la red de caminos de acceso, red de ductos y líneas de recolección de gas y estaciones de recolección de gas, por lo tanto; la nueva obra utilizará parte de la infraestructura existente y se reduce significativamente los impactos ambientales al uso del suelo y vegetación.

e) Fauna

México es uno de los cuatro países con mayor número de especies animales y vegetales, por lo que se encuentra entre los denominados “megadiversos”, los cuales albergan entre 60 y 70 por ciento de la diversidad conocida del planeta (Sarukhán et al. 2009). Esto es producto de un mosaico de condiciones ambientales creado por las variaciones topográficas y climáticas encontradas en su superficie, así como de la compleja historia geológica en el área. Asimismo, México se distingue por un alto porcentaje de endemismo de plantas con flores, debido a un “aislamiento ecológico” que se presenta en varias regiones, situación a la que se le une una gran diversidad fisiográfica, geológica y edáfica, lo que origina un alto número de hábitats tanto para la flora, como para la fauna (Flores-Villela y Gerez 1994).

Este país se ubica en la región del planeta con la mayor riqueza de especies (América Latina), la cual es al mismo tiempo la más afectada por la destrucción de sus ecosistemas naturales (e. g. deforestación, cría de ganado; Toledo 1988). Por lo anterior, para planificar el manejo y la conservación de esta diversidad biológica en áreas sujetas a presiones por las actividades humanas, es necesario precisar las especies que componen su riqueza, mediante la realización de inventarios de la fauna y flora, particularmente de las especies endémicas y las de importancia económica. Tal información debe ir acompañada de análisis sobre las tendencias en el uso del suelo y de las amenazas ejercidas sobre estas áreas, en particular si se trata de alguna con alta diversidad biológica.

El área donde se ubica el Área Contractual BG-01 actualmente se encuentra impactada desde el punto de vista de vegetación natural, ya que una gran parte de las especies nativas han sido removidas para dar paso a las actividades agropecuarias y petroleras. En este nuevo escenario, el paisaje en la zona está dominado por áreas destinadas a cultivos, además de las parcelas con pastizales utilizados como alimento para el ganado.

Este proceso de fragmentación de vegetación tiene consecuencias biológicas importantes en las comunidades de vertebrados, tales como cambios en la distribución de especies y composición de los ecosistemas. En estos parches o relictos de vegetación conservada como lo es Matorral Espinoso

Tamaulipeco (MET) y el Mezquital Desértico (MKX), únicamente sobrevivirán aquellas especies con pequeños rangos de distribución o modestos requerimientos de hábitat, siendo un verdadero problema para aquellas especies de talla media y con mayores necesidades de alimento y con amplios rangos de distribución. Es por eso la importancia de mantener y conservar los relictos de vegetación primaria que aún quedan; ya que en estos tipos de vegetación es donde se registró la mayor parte de las especies de vertebrados.

Con base a los resultados de campo dentro del Área Contractual BG-01, la diversidad de especies de fauna fue de 69 especies, estos se dividen en 6 especies de reptiles, 14 especies de mamíferos y 49 especies de aves. La presencia de un mayor número de especies de aves es comprensible por dos razones principales, la primera es que las aves son más conspicuas y pueden ser vistas más fácilmente, ya sea por su canto, por su plumaje o porque pueden ser observadas a más distancia. La otra razón y consideramos como la más importante, es que estos organismos tienen una capacidad de desplazamiento mayor que la mayoría de los mamíferos, de los anfibios y de los reptiles.

f) Socioeconómicos

De acuerdo con Conesa (1997), describir el medio socioeconómico implica conocer el entorno en el que se desarrolla una actividad. Dicho entorno puede definirse como el ambiente que interacciona con él en términos de entradas (recursos, mano de obra, espacio) y de salidas (productos, empleo, rentas, residuos) y por lo tanto en cuanto a generador de oportunidades, condicionantes y recepción de impactos.

El siguiente análisis muestra una descripción de los aspectos más relevantes en materia social y económica que existen en el Área Contractual BG-01 ubicada en los municipios de Dr. Coss y General Bravo en el estado de Nuevo León y de Camargo, en el estado de Tamaulipas. Dicha descripción se presenta a través de tablas, gráficos, e imágenes que describen la situación actual del medio socioeconómico, conlleva todas las actividades de consulta de indicadores y aquellos datos estadísticos que permitan conocer el entorno socioeconómico de los municipios en comento.

Índice de pobreza

En cuanto al rubro de pobreza, resalta el hecho de que 9,160 habitantes del área de estudio se encuentra en situación de pobreza, de los cuales, el 94,78% se encuentran en pobreza moderada y el 5,18% se encuentran en pobreza extrema, es decir, estas personas disponen de un ingreso tan bajo que, aun si lo dedicaran por completo a adquirir alimentos, no podrían conseguir los necesarios para tener una vida sana.

Tabla 5.- Población en situación de pobreza.

Municipio	Población Total	Pobreza	Tipo de pobreza	
			Extrema	Moderada
Dr. Coss	1,632	347	18	329
General Bravo	5,479	2,284	137	2,147
Camargo	15,762	6,529	320	6,206
Total	22,873	9,160	475	8,682

Fuente: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, CONEVAL 2015 y Tabulados de la Encuesta Intercensal INEGI 2015.

Según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, en el área de estudio el 40,04% de los habitantes vive en situación de pobreza, lo que significa que tiene al menos una carencia social (rezago educativo, salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y su ingreso es insuficientes para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias.

Índice de rezago social

El índice de rezago social es un estimador de carencias calculado para tres niveles de agregación geográfica: estatal, municipal y local, el cual incorpora indicadores de educación, de acceso a servicios de salud, de servicios básicos, de calidad y espacios en la vivienda así como de activos en el hogar.

De acuerdo con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), en el área de estudio, los municipios de Dr. Coss y General Bravo se encuentra con bajo grado de rezago social mientras que el municipio de Camargo se encuentra en muy bajo rezago social. En el área de estudio se registra un promedio del 4,12% de analfabetismo, además no todos los hogares disponen de agua entubada y drenaje, de ahí que se catalogan como municipios de bajo grado y muy bajo rezago social.

Tabla 6.- Indicadores de rezago social.

Municipio	Rezago Social	Población Total	Población de 15 años o más Analfabetas	Viviendas que no Disponen de Agua Entubada de la Red Pública	Viviendas que no Disponen de Drenaje	Viviendas que no Disponen de Energía Eléctrica
Dr. Coss	Bajo	1,632	90	57	112	21
General Bravo	Bajo	5,479	223	187	367	29
Camargo	Muy Bajo	15,762	630	157	631	158
Total		22,873	943	401	1110	208

Fuente: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, CONEVAL 2015.

De acuerdo con sus características, los municipios son catalogados como semiurbanos, conservando características similares al de otras ciudades del país cuyas actividades primordiales tienen origen en el sector industrial o servicios. En este sentido, se puede concluir que en los municipios, las actividades del sector extractivo y de exploración, son familiares, pues históricamente se han realizado dentro del mismo.

Por lo anterior y dada la actual vocación de los municipios y las actividades económicas preponderantes se concluye que las actividades realizadas por la actividad petrolera no significan un cambio en la dinámica social actual.

6) Identificación, Evaluación y Descripción de los Impactos Ambientales

La finalidad que persigue la evaluación de impacto ambiental como un instrumento de política ambiental es diseñar las estrategias jurídicas para la regulación de las actividades productivas privadas o públicas sobre los sistemas ambientales terrestres y marinos, mismas que quedaron establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. El cumplimiento de dichas figuras jurídicas, requieren del soporte teórico práctico donde la evaluación del impacto ambiental tiene como objetivo identificar, evaluar y proponer medidas de prevención y/o regulación de los cambios que pueda sufrir un sistema ambiental particular en su estructura, composición y función (agua, suelo, biodiversidad, aire, social, entre los más importantes), por causas de tipo natural o antrópico (Primack *et al.*, 2001).

Por otra parte, es importante reconocer que las actividades de aprovechamiento y explotación de hidrocarburos en sus diferentes modalidades, requiere forzosamente la afectación al ambiente y es evidente ver las modificaciones al suelo, la vegetación y el agua, entre las más importantes, ya que estas se verán reflejadas en los aspectos sociales y económicos.

Partiendo de la información presentada en el Capítulo V del presente documento (Tablas V-1 y V-3, se elaboró la Tabla V-5) y conforme a una revisión exhaustiva basada en el juicio del experto; se definieron los factores y atributos ambientales involucrados en el área de proyecto, área de influencia y sistema ambiental regional V. De este modo, las interacciones de los componentes o factores ambientales y las actividades relevantes del proyecto, se analizaron a través de un diagnóstico ambiental; corroborándose que los factores atmósfera, geología, suelo, hidrología superficial y subterránea, biodiversidad (flora y fauna), paisaje y los aspectos socioeconómicos; fueron determinantes en la identificación y evaluación del impacto ambiental.

7) Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales, Acumulativos y Residuales del Sistema Ambiental Regional.

Se presentan las medidas de prevención y mitigación que se deberán aplicar por etapas de desarrollo de las obras que se pretenden realizar para el Proyecto Área Contractual BG-01, de acuerdo al componente ambiental que se pretenda afectar. Es importante señalar, que para obtener las medidas de prevención y/o mitigación adecuadas se consideró la información descrita en el Capítulo II, en el cual; se manifiesta la naturaleza y descripción de las obras del proyecto, así como del diagnóstico ambiental realizado para cada uno de los componentes ambientales identificados (suelo, hidrología, atmósfera y biodiversidad), mismos que se encuentran descritos en el Capítulo IV y donde se señala su estado actual de conservación.

La biodiversidad en su aspecto de vegetación, es uno de los componentes más importantes dentro de la evaluación del impacto ambiental, ya que es el indicador más visible de cualquier cambio que pueda sufrir por las acciones naturales o antrópicas, es decir; la pérdida de la cobertura vegetal, incide sobre el hábitat de la fauna silvestre y por consiguiente en la disminución de sus poblaciones. De manera paralela, se dan los procesos de erosión del suelo que también afecta a la atmósfera, cuerpos de agua y que en su conjunto se refleja en la calidad visual del paisaje.

A partir de este marco de referencia y de los resultados del diagnóstico ambiental (Capítulo IV) se corroboró que en el Sitio donde se pretende llevar a cabo las obras del Proyecto Área Contractual BG-01, corresponde a una calidad aceptable.

Con base en el diagnóstico ambiental, se identificaron y evaluaron los impactos ambientales potenciales que se pudieran dar en algún momento de las etapas de desarrollo del proyecto; a partir de la información arrojada de este capítulo se diseñaron medidas de prevención y/o mitigación para el proyecto de referencia (Ver Capítulo VI, Tablas VI-1 a la 16).

El monitoreo y vigilancia ambiental del Proyecto, fue elaborado de acuerdo a los resultados de la interacción del proyecto, etapas de desarrollo y componentes ambientales involucrados, así como las

medidas de prevención, mitigación y compensación. De tal manera que se pueda llevar un control de todas las obras durante la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono.

Este programa aplica a cada una de las etapas del proyecto que son: preparación del sitio, construcción, operación y abandono, y se elaboró con base en la Normatividad Ambiental Mexicana Vigente (NOM-SEMARNAT, ASEA, SS, OMS, EPA y NMX).

Para poder llevar a cabo el seguimiento y control de la efectividad y eficacia de las medidas de prevención y mitigación en todas las fases de desarrollo será a través de un Sistema de Gestión Ambiental, donde se pueda medir por medio de un indicador eficacia y eficiencia, de tal forma que se pueda evidenciar el cumplimiento de las medidas propuestas, así como los términos y condicionantes que establezca en su caso la autoridad ambiental en la resolución correspondiente para el proyecto. Esto servirá para evidenciar el nivel de cumplimiento o desviación respecto a las obligaciones ambientales y detectar áreas de oportunidad que permitan mejorar, sustituir o bien eliminar acciones o medidas preventivas y de mitigación.

En la Tabla 7 se presenta un modelo para el seguimiento y control de las medidas propuestas y/o condicionantes, cabe señalar que este modelo es una función de transformación emitida por el juicio de experto.

Tabla 7.- Control y monitoreo de las medidas de mitigación.

HOJA DEL INDICADOR	
Nombre del indicador	Efectividad de acciones
Descripción	Relación de lo ejecutado versus lo programado
Objetivo del indicador	Cumplir con la ejecución de todas las acciones (prevención y mitigación)
Fórmula de cálculo	$RA = \frac{\text{Acción ejecutada}}{\text{Acción programada}} \times 100$
Unidad de medición	Porcentaje
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta
Resultado Esperado (RE)	100 %
Fuentes de información	MIA-R, resolutivo.
Limitaciones	Informes incompletos Problemas de visita técnica
Representación gráfica	Gráficas

8) Pronósticos Ambientales Regionales y Evaluación de Alternativas.

El pronóstico ambiental tiene como función presentar escenarios del cambio de la calidad ambiental del sistema ambiental regional SAR sin y con la operación del proyecto. Estas diferencias se observaron conforme a los resultados de los capítulos **IV**, **V**, y **VI** de este documento; nos indican de manera consecutiva la descripción de los componentes ambientales y su diagnóstico, su condición actual (línea de base o estado "0", la interacción proyecto ambiente, la evaluación de los impactos ambientales potenciales del conjunto de obras del proyecto en un espacio y tiempo definido y finalmente la propuesta de medidas de prevención y mitigación, con énfasis en los impactos acumulativos, sinérgicos y residuales, esto presentado en tres escenarios distintos.

Una vez analizados los resultados del diagnóstico ambiental, el cual se consideró como el tiempo cero u escenario sin proyecto, se observa claramente que los impactos ambientales acumulados derivan principalmente de las actividades agrícola, pecuaria e industriales, y reflejado en el uso del suelo, consumo de agua y emisiones a la atmosfera. No obstante, las condiciones geográficas del Sistema Ambiental Regional SAR donde se pretende ubicar el proyecto Área Contractual BG-01, le confieren atributos favorables que permiten la recuperación de los componentes ambientales agua, suelo y aire, es decir que el sistema es resiliente y por ende no se ha rebasado la capacidad de carga en el SAR.

Tomando como base los indicadores ambientales del SAR y las características del proyecto Área Contractual BG-01 se diseñó técnicamente y ambientalmente de tal forma que permitiera su compatibilidad ambiental y con el desarrollo económico. Esto implica el desarrollo y aplicación de las medidas de prevención y mitigación adecuadas, para cada uno de los componentes ambientales involucrados en el SAR y que tienen relación directa con el proyecto.

En ese sentido, la operación del proyecto no generará impactos ambientales acumulativos y sinérgicos, más bien es compatible con las demás actividades que se desarrollan en el SAR y más allá de este límite virtual, ya que es una zona eminentemente productora de gas no asociado. Pero para darle certeza a estos resultados que le dan viabilidad al proyecto, se desarrolló un programa de vigilancia ambiental, que tiene

como objetivo dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación desarrolladas para cada una de las fases de desarrollo del proyecto, siendo estas la preparación del sitio, construcción y operación, esta última es una de las más relevantes ya que el periodo de operación es de 30 años. Cualquier incumplimiento se observaría en los indicadores ambientales seleccionados para el componente ambiental particular.

9) Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos

Se hace mención de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional Proyecto Manifestación de Impacto Ambiental en el Área Contractual BG-01.

Normas Oficiales Mexicanas que rigen el proceso

A continuación se presenta el listado de las Normas Oficiales Mexicanas que rigen los Procesos y Actividades que se desarrollaran en la Preparación, Construcción y Operación de las Obras del Área Contractual BG-01 y serán de plena observancia.

Normas Oficiales Mexicanas que regulan la Preparación del Sitio, Construcción y Operación del proyecto

Derivado del análisis legal antes descrito, se presentan a continuación las Normas Oficiales Mexicanas que regulan las actividades de operación, mantenimiento y abandono, de las obras tipo del sector hidrocarburos; tales como pozos de desarrollo en operación, líneas de descarga, ductos, estaciones de recolección de gas, módulos de separación, entre otros como se muestre en la Tabla 8.

Tabla 8.- Normas Oficiales Mexicanas en materia de impacto ambiental del sector hidrocarburos.

Normatividad	Comentarios
NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de residuales en aguas y bienes nacionales.	Durante la preparación del sitio, operación y mantenimiento de las nuevas obras e instalaciones pueden existir descargas de aguas residuales de uso doméstico, o bien que pueda haber derrames de agua congénita proveniente de una mala práctica.
NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Aplicable a los vehículos automotores que se utilizan para los recorridos de campo en la operación y mantenimiento de las instalaciones de pozos, ductos y estaciones de recolección de gas.
NOM-050-SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	Durante la operación, mantenimiento y abandono de instalaciones del proyecto se utilizarán camionetas y camiones de carga con este tipo de sistema de combustión, para el transporte de insumos y personal para la realización de las actividades y obras programadas.
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante la preparación del sitio, operación y mantenimiento de las nuevas obras, se realizarán actividades del proyecto (pozos, gasoductos, líneas de descarga y estaciones de recolección y compresión), se generarán varios tipos de residuos peligrosos.
NOM-054-SEMARNAT-1994 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	Durante la preparación del sitio, operación y mantenimiento de las nuevas obras, se generarán residuos peligrosos que requieren de una clasificación conforme a sus propiedades CRETIB.
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Las superficies de cuadros de maniobra, caminos de acceso, derechos de vía de líneas de descarga del proyecto se ubican parcialmente en áreas con vegetación forestal característica de zonas áridas, en donde se distribuyen especies sensibles de flora y fauna. Por lo anterior se debieron realizar programas de rescate de especies, selección de sitios para obras nuevas, hoy en operación.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Durante la preparación del sitio, operación y mantenimiento de las nuevas obras, se utilizarán automóviles, camionetas y camiones de carga pesada para el transporte de materiales y personal para la planeación e inspección de las obras. Por lo anterior se están implementando programas de mantenimiento de las unidades y las labores se hacen en horarios que no afectan a la diversidad biológica.
NOM-115-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales.	Que todas las especificaciones señaladas en la citada norma, se cumplirán cabalmente y cuando se trate de ubicación de pozos en áreas agrícolas y pecuarias.
NOM-116-SEMARNAT-2005 Que establece las especificaciones de protección ambiental para prospecciones sismológicas terrestres que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.	Será aplicable en el caso que se desarrolle sismica en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, previa notificación a la autoridad competente.
NOM-117-SEMARNAT-2006 Que establece las especificaciones de protección ambiental para la instalación y mantenimiento mayor de los sistemas para el transporte y distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, que se realicen en derechos de vía terrestres existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.	Se aplicará previamente notificación con la autoridad competente en la materia, que verifique su cumplimiento.
NOM-143-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos.	Durante la operación y mantenimiento de pozos, líneas de descarga, estaciones de recolección de gas, pozos inyectores y diversa infraestructura relacionada con el manejo de agua congénita proveniente de los pozos productores, es llevada a las estaciones de recolección de gas y separada.

A continuación, se presentan las Normas Oficiales Mexicanas que rigen los Procesos y Actividades que se desarrollarán en la Preparación, Construcción y Operación del proyecto, y serán de plena observancia. El listado es enunciativo más no limitativo (Tabla 9).

Tabla 9.- Normas oficiales mexicanas que rigen los procesos y actividades.

Etapa	Factor (componente)	Parámetro	Norma aplicable
Preparación del sitio	Agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación y disposición de agua residual 	NOM-001-SEMARNAT-1996.
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de residuos no peligrosos ▪ Generación de residuos peligrosos 	NOM-052-SEMARNAT-2005 NOM-053-SEMARNAT-1993 NOM-054-SEMARNAT-1993
	Biodiversidad (fauna y flora)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rescate de especies en estatus 	NOM-059-SEMARNAT-2010 NOM-115-SEMARNAT-2003
Preparación del sitio	Aire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Partículas suspendidas ▪ Monóxido de carbono ▪ Óxidos de Nitrógeno ▪ Óxidos de Azufre ▪ Ruido 	NOM-041-SEMARNAT-2006 NOM-045-SEMARNAT-2006 NOM-050-SEMARNAT-1993 NOM-080-SEMARNAT-1994
Construcción	Agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación y disposición de agua residual 	NOM-001-SEMARNAT-1996
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de residuos no peligrosos ▪ Generación de residuos peligrosos 	NOM-052-SEMARNAT-2005 NOM-053-SEMARNAT-1993 NOM-054-SEMARNAT-1993 NOM-115-SEMARNAT-2003
	Aire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Control de partículas suspendidas ▪ Óxido de nitrógeno ▪ Monóxido de carbono ▪ Bióxido de azufre ▪ Ruido 	NOM-041-SEMARNAT-2006 NOM-045-SEMARNAT-2006 NOM-050-SEMARNAT-1993
Operación y mantenimiento	Agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación y disposición de agua residual 	NOM-001-SEMARNAT-1996
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de residuos no peligrosos ▪ Generación de residuos peligrosos 	NOM-052-SEMARNAT-2005 NOM-053-SEMARNAT-1993 NOM-054-SEMARNAT-1993 NOM-143-SEMARNAT-2003
	Aire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Óxido de nitrógeno ▪ Ruido 	NOM-043-SEMARNAT-1993 NOM-085-SEMARNAT-2011 NOM-035-SEMARNAT-1993 NOM-023-SSA1-1993 NOM-081-SEMARNAT-1994 NMX-AA-62-1979 NOM-115-SEMARNAT-2003
Abandono del sitio	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de residuos no peligrosos ▪ Generación de residuos peligrosos 	NOM-052-SEMARNAT-2005 NOM-053-SEMARNAT-1993 NOM-054-SEMARNAT-1993 NOM-115-SEMARNAT-2003

El personal que se contrate para desarrollar las actividades de construcción del proyecto, contará con equipo de protección personal básico, así como sistemas y equipos de seguridad dentro del área del proyecto, tanto para el manejo de sustancias como para el control de incendios y otras eventualidades, con lo cual todos los requerimientos deberán cumplir con las especificaciones de la Normas Oficiales Mexicanas referentes a la protección del personal Tabla 10.

Tabla 10.-Vinculación de las Normas Oficiales Mexicanas en la protección personal y el proyecto.

Etapas	Norma aplicable
TODAS	NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo
	NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas..
	NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo
	NOM-018-STPS-2015. Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
	NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene
	NOM-021-STPS-1994. Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas
	NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
	NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías
TODAS	NOM-027-STPS-2008, Actividades de soldadura y corte-Condiciones de seguridad e higiene.
	NOM-100-STPS-1994. Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones
	NOM-102-STPS-1994. Seguridad-Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono. Parte 1. Recipientes
	NOM-103-STPS-1994. Seguridad- Extintores contra incendio a base de agua con presión contenida
	NOM-113-STPS-2009, Seguridad-Equipo de protección personal Calzado de protección-Clasificación, especificaciones y métodos de prueba

10) Programa Calendarizado de Ejecución de Obras

Los Programas generales de trabajo para la instalación de las obras varían, pues dependen de los resultados de las actividades que se proponen para la perforación de Pozos productores, porque no siempre cumplen con las expectativas de producción pronosticadas, lo que hace necesario la reubicación de los mismos, modificando los programas de movimiento de los equipos de perforación; así como también los equipos de instalación de Ductos Terrestres. Por lo anteriormente expuesto, a continuación se presentan los programas generales de trabajo por obra (Tablas 11 y 12).

Tabla 11.- Programa general de actividades para un Pozo.

Fases (Etapa/Actividades)	Meses							Años	Mes
	1	2	3	4	5	6	7	25	1
Etapa de Preparación del sitio									
Caminos de acceso									
Desmante y despilme									
Nivelación del terreno y compactación									
Construcción									
Instalación de campamento y bodega									
Transporte de material y equipo de construcción									
Construcción de plataforma									
Recubrimiento con material de revestimiento									
Delimitación de la localización (cercado con postes y alambre de púas)									
Construcción de contrapozo de concreto armado									
Instalación de equipo de perforación									
Terminación del pozo									
Operación y mantenimiento									
Instalación de válvulas y medición									
Entrega a producción									
Pozo en Producción*									
Abandono del sitio									
Desmantelamiento de equipo									
Transporte del equipo desmantelado									

* Nota: en caso de resultar Productivo el pozo.

Tabla 12.- Programa general de trabajo para la instalación de Ductos Terrestres.

Concepto	Mes										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Suministro de materiales	████████████████████										
Apertura del derecho de vía	██████████										
Transporte de tubería y tendido	██										
Excavaciones	██										
Protección anticorrosiva y lastrado en planta	██										
Doblado, alineado, soldado y radiografiado	██										
Detectado, parcheo y bajado	██										
Pruebas hidrostáticas y limpieza interior									██████████		
Obras especiales	██										
Tapado de zanja	██										
Obra civil								████████████████████			