



ESTUDIO DE LÍNEA BASE AMBIENTAL ÁREA CONTRACTUAL PEÑA BLANCA

2 Resumen ejecutivo de la línea base ambiental

El presente Estudio de Línea Base Ambiental **LBA** que se realizó para el Área Contractual Peña Blanca, el cual se encuentra regulado por la resolución emitida en materia de Impacto y Riesgo Ambiental **S.G.P.A./DGIRA.-DEI-2440.04** del 28 de septiembre de 2004, del “**Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 - 2022**”, en él se señalan los términos y condicionantes a los que se deberá sujetar todas y cada una de las actividades existentes y por desarrollarse en el periodo establecido en dicha resolución de referencia.

Que dicho Estudio de Línea Base Ambiental **LBA** tiene como objetivos principales en conocer las condiciones ambientales de las instalaciones e infraestructura (Pozos, Líneas de Descarga, Estaciones de Recolección, Gasoductos y otras instalaciones atribuibles al sector) que comprende el Área Contractual Peña Blanca, Identificar y evaluar los daños ambientales dentro del Área Contractual Peña Blanca e Identificar y evaluar los daños preexistentes dentro del Área Contractual Peña Blanca, con base en las metodologías aplicables para la realización de un análisis a detalle del conjunto de instalaciones que comprende el Área Contractual Peña Blanca y la caracterización del Sistema Ambiental que ahí se desarrollan por medio de: Delimitación del Área de Estudio o Sistema Ambiental Regional (Cuenca Hidrológica), Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET), Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERCB), Unidades de Gestión Ambiental (UGA), así como el Registro y descripción de daños ambientales.



3 INTRODUCCIÓN

En México, durante los procesos de extracción, refinación, transporte, almacenamiento y actividades propias de la industria petrolera, son derramados accidentalmente al ambiente desde décadas pasadas y en la actualidad. Esto representa una problemática que es necesario resolver, debido a que los suelos y cuerpos de agua están contaminados con hidrocarburos, muchos de ellos permanecen largos periodos de tiempo expuestos al ambiente, comúnmente denominados suelos intemperizados. Por lo que se estima que el 0.9% de los hidrocarburos en sus diferentes fases es derramado accidentalmente al mar, suelo, lagos y atmosfera durante dichos procesos (Guerrero, 2014); (Maya, 2005); (Velasco, 2004); (Flores, Et. al. 2004); (Volke, 2003); (García, 2003), (Montes de Oca, 2001).

Muchos de los sitios contaminados con hidrocarburos que resultaron de las fugas o descargas accidentales en el suelo, presas de quema a cielo abierto construidas con materiales permeables que permitieron la filtración de los hidrocarburos, combustóleo, gasóleo, gasolina, diesel y turbosina, así como la disposición de recortes de perforación, lodos aceitosos y aceites lubricantes gastados, que se han producido dentro y fuera de las instalaciones. En muchos casos, estos derrames han dañado el subsuelo y el agua subterránea y han permanecido en el tiempo sin saneamiento alguno o en casos aislados se han remediado unos cuantos, (Roldán e Iturbe 1998), (Ortínez, Et. al. 2003) y (Ferrara-Cerrato, Et. al. 2006).

La permanencia de los hidrocarburos en el suelo al aire libre, se transforman en **hidrocarburos intemperizados**, los cuales están definidos como aquel material que no presenta ningún grado de fluidez a temperatura ambiente (36 grados centígrados en promedio en las zonas de trabajo), sino que su estado físico corresponde a un sólido, por lo que todo material que no presente un determinado grado de fluidez a esta temperatura se considerará como intemperizado, (PEP, 2011).

Por otro lado, los derrames de hidrocarburos que permanece sin ser atendido pueden causar daños constantes y crecientes al suelo y a otros recursos naturales, durante el proceso de intemperización, a los cuales se les denomina **pasivo ambiental**, que para efectos del Reglamento de la Ley General de para la Prevención y Gestión de los Residuos, en el artículo 132, párrafo segundo y que a la letra dice: "...Se



considera pasivo ambiental a aquellos sitios contaminados por la liberación de materiales o residuos peligrosos, que no fueron remediados oportunamente para impedir la dispersión de contaminantes, pero que implican una obligación de remediación...". Asimismo, en el Artículo 5 fracción XL de la Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos, se define sitio contaminado, el cual se cita textualmente "... Lugar, espacio, suelo, cuerpo de agua, instalación o cualquier combinación de éstos que ha sido contaminado con materiales o residuos que, por sus cantidades y características, pueden representar un riesgo para la salud humana, a los organismos vivos y el aprovechamiento de los bienes o propiedades de las personas; ...". Por otra parte, solo con fines conceptuales se consideró la **NOM-138-SEMARNAT/SS-2003**, en el apartado 4.17 define como **pasivo ambiental** "Sitio contaminado, que no ha sido remediado, en el que pueden, además, encontrarse depósitos o apilamientos de residuos sólidos, de manejo especial o peligrosos, los cuales deben de ser manejados conforme a la legislación vigente", por otra parte; en el punto 4.21 define a los **suelos contaminados con hidrocarburos** como "Aquel en el cual se encuentran presentes hidrocarburos que por sus cantidades y características afecten la naturaleza del suelo...". Cabe señalar, que en la versión actual de **NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012** no se citan dichos conceptos. Siguiendo esta secuencia teórica, se concluye que *cuando se trate de un pasivo ambiental se debe realizar una recopilación de los antecedentes históricos sobre las actividades y sucesos que originaron la contaminación*, ya que es determinante en la identificación y caracterización de los pasivos ambientales, para deslindar y atribuir al agente generador.

3.1 Impactos acumulativos

La conceptualización legal menciona que un *Impacto Ambiental Acumulativo es "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"* de acuerdo a este concepto en el área del proyecto existe una serie de actividades que ocurrieron en el pasado durante la perforación y operación de pozos, así como el transporte de hidrocarburos a través de la red de las líneas de conducción, los cuales se observan actualmente y que a través del tiempo se han generado impactos acumulativos o pasivos ambientales ya descritos con anterioridad. Este análisis, tiene congruencia con la descripción técnica del concepto de impacto acumulativo propuesto por V. Conesa, 2010 el cual lo define como aquel efecto que

al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.

Siguiendo el criterio del autor, se interpreta que la permanencia de un impacto ambiental en el tiempo y espacio son determinantes sobre un componente ambiental, es decir; que depende de la capacidad de carga del sistema natural para amortiguar cualquier acción antrópica y en el caso extremo que no existan las condiciones ambientales que permitan su recuperación de manera natural.

Partiendo de estos conceptos técnicos – jurídicos se podrán identificar los impactos acumulativos o también denominados *pasivos ambientales* generados por el proyecto, tendrían que ser evaluados de manera indirecta en el diagnóstico ambiental, es decir a través; de la inspección en campo aplicando una metodología que permita identificar dichos pasivos ambientales dentro del Área Contractual Peña Blanca, para ello; es indispensable ajustarse al principio de legalidad y que a continuación se presenta una síntesis:

3.2 El principio de legalidad

En general, legalidad significa conformidad a la ley, es decir; para que un hecho se conserve dentro de lo legal tiene que realizarse con apego a la ley. Existen diversas leyes que regulan el entorno ambiental y la subsecuente actuación del hombre en el medio. Cada actividad está regulada por leyes que la rigen. Sin embargo, no siempre existen normas o leyes específicas para un proceder, de ahí que en el término más amplio, legalidad signifique *"que las decisiones se tomen siempre en apego a la legislación constitucional y la reglamentación vigente, así como al marco institucional en lo referente a las funciones y la coherencia con los programas vigentes"*¹. Así entendido, el principio de legalidad es un corolario de la doctrina política que ve en la constitución la expresión de la soberanía, razón por la cual todas las actividades del proyecto se realizarán en apego a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

¹ La evaluación de impacto ambiental, logros y retos para el desarrollo sustentable 1995 – 2000. INE – SEMARNAP.



A continuación se presenta en la Tabla 3-1, el análisis normativo en la conceptualización de los pasivos ambientales, identificación, caracterización y atribuciones para la remediación por parte del generador.

Tabla 3-1.- Análisis Normativo y Técnico en la conceptualización de los daños ambientales y preexistentes, identificación, caracterización y atribuciones del generador.

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos	Leyes	Reglamentos	Normas oficiales mexicanas	Normas de referencia	Otros
Artículos 4, 25, 27, 73 y 115	<p>Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Artículo 2o.- Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:</p> <p>I. Actividades consideradas como altamente riesgosas: Las actividades que implican la generación o manejo de sustancias con características corrosivas, reactivas, radioactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas en términos de lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;</p> <p>III. Daño al ambiente: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley;</p> <p>IV. Daño indirecto: Es aquel daño que en una cadena causal no constituye un efecto inmediato del acto u omisión que es imputado a una persona en términos de esta Ley;</p> <p>V. Se entiende por cadena causal la secuencia de influencias de causa y efecto de un fenómeno que se representa por eslabones relacionados;</p> <p>VIII. Estado base: Condición en la que se habrían hallado los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, las relaciones de interacción y los servicios ambientales, en el momento previo inmediato al daño y de no haber sido éste producido;</p> <p>Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas,</p>	<p>Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Artículo 132.- Se considera pasivo ambiental a aquellos sitios contaminados por la liberación de materiales o residuos peligrosos, que no fueron remediados oportunamente para impedir la dispersión de contaminantes, pero que implican una obligación de remediación. En esta definición se incluye la contaminación generada por una emergencia que tenga efectos sobre el medio ambiente.</p>	<p>NOM-138-SEMARNAT/ISS-2003 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. Pasivo Ambiental: Sitio contaminado, que no ha sido remediado, en el que pueden, además, encontrarse depósitos o apilamientos de residuos sólidos, de manejo especial o peligrosos, los cuales deben de ser manejados conforme a la legislación vigente. NOM-138-SEMARNAT/ISSA1-2012 4.2 Derrame Descarga, liberación, rebose o vaciamiento de hidrocarburos en el suelo. 4.3 Hidrocarburos Compuestos químicos orgánicos, constituidos principalmente por átomos de carbono e hidrógeno. NOM-117-SEMARNAT-2006 Que establece las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales. Derecho de vía: Franja de terreno donde se aloja el sistema de conducción de hidrocarburos y petroquímicos, requerida para la construcción, operación,</p>	<p>NRF-261-PEMEX-2010 Manejo integral de recortes impregnados con fluidos de control base aceite, generados durante la perforación y mantenimiento de pozos petroleros. Formación receptora: Estrato o depósito compuesto en su totalidad por roca porosa y permeable, con o sin fracturas naturales o inducidas del subsuelo, identificado como yacimiento de hidrocarburos agotado o improductivo. Manejo integral de recortes: Son las actividades de separación (fluido-recorte), recolección, transporte, reutilización, inyección, valorización, tratamiento, o disposición final de recortes, realizadas individualmente o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada instalación petrolera, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social. Programa de manejo: Descripción de la información básica de actividades y acciones para el manejo de los recortes de perforación que incluye entre otros: línea base de generación, tendencias de generación, políticas, metas de manejo, descripción y justificación de las tecnologías y prácticas a utilizar, instrumentos o mecanismos económicos y jurídicos. NRF-256-PEMEX-2010 Diseño, construcción y mantenimiento de localizaciones y sus caminos de acceso, para la perforación de pozos petroleros terrestres Contrapozo: Estructura que se construye en el subsuelo para ubicar por medio de coordenadas geográficas, el sitio donde se debe hacer la perforación del pozo. Tiene como funciones principales facilitar el hincado del tubo conductor y alojar los preventores para el control del pozo durante la perforación. Fosa o presa de quema: Bordo de tierra que se construye para contener desfuegos del pozo durante</p>	<p>Descripción de los Trabajos: Saneamiento y restauración de áreas contaminadas con hidrocarburo Licitación No. 18575008-536-11. Desorción térmica: Proceso que consiste en calentar de 90 a 540 °C el suelo contaminado con contaminantes orgánicos, con el fin de vaporizarlos y por consiguiente separarlos del suelo, se utiliza cuando el hidrocarburo está intemperizado. Hidrocarburo Intemperizado (Petróleo Crudo): Se define como aquel material que no presenta ningún grado de fluidez a temperatura ambiente (36 grados centígrados en promedio en las zonas de trabajo), sino que su estado físico corresponde a un sólido, por lo que todo material que no presente un determinado grado de fluidez a esta</p>



INTRODUCCION

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos	Leyes	Reglamentos	Normas oficiales mexicanas	Normas de referencia	Otros
	<p>afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</p> <p>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,</p> <p>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes Ambientales o las Normas Oficiales Mexicanas.</p> <p>Artículo 7o.- A efecto de otorgar certidumbre e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de los daños ocasionados al ambiente, la Secretaría deberá emitir paulatinamente normas oficiales mexicanas, que tengan por objeto establecer caso por caso y atendiendo la Ley de la materia, las cantidades mínimas de deterioro, pérdida, cambio, menoscabo, afectación, modificación y contaminación, necesarias para considerarlos como adversos y dañosos. Para ello, se garantizará que dichas cantidades sean significativas y se consideren, entre otros criterios, el de la capacidad de regeneración de los elementos naturales.</p> <p>Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.</p> <p>De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.</p>		<p>mantenimiento e inspección del mismo.</p> <p>NOM-143-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos</p> <p>Agua congénita: Agua asociada al hidrocarburo en el yacimiento y que surge durante la extracción del mismo. Contiene sales y puede tener metales. Se considera un subproducto no aprovechable.</p> <p>Condensados: Líquido producido por la condensación del gas natural. Está compuesto por proporciones variables de butano, propano, pentano y fracciones más pesadas, con poco o nada de metano y etano.</p> <p>Pozo para la inyección de agua congénita: Obra de ingeniería construida especialmente para disponer agua congénita en formaciones receptoras o pozo petrolero agotado que cumpla con las especificaciones de la presente Norma.</p> <p>Sellar o taponar: Trabajos necesarios para aislar las formaciones perforadas de tal manera que se eviten invasiones de agua congénita o hidrocarburos a acuíferos o a la superficie.</p> <p>NOM-027-SESH-2010 Administración de la integridad de ductos de recolección y transporte de hidrocarburos.</p> <p>Administración de integridad: Proceso que incluye la inspección de los sistemas de transporte de hidrocarburos, evaluación de las</p>	<p>los trabajos de perforación, terminación y mantenimiento.</p> <p>Localización, pera o macropera. Área diseñada o acondicionada para la instalación del equipo y realización de las actividades de perforación o producción de uno, dos o más pozos petroleros según corresponda.</p> <p>Quemador. Elemento utilizado para quemar gases y líquidos producto de la perforación de pozos petroleros.</p> <p>Contrapozo: El contrapozo, debe ser de concreto armado con acero de refuerzo, de acuerdo a las características y especificaciones del proyecto aceptado por PEP o en su defecto a los planos alternativos que se muestran en el Anexo 6 de esta Norma de Referencia, donde se debe considerar en el fondo de este, un cárcamo para recolectar por succión los líquidos que se acumulen.</p> <p>Guardaganado. PEP en sus bases de licitación debe determinar si se construye, en caso afirmativo, este debe ser de estructura de acero tubular de acuerdo a las características y especificaciones del proyecto o en su defecto a los planos alternativos del Anexos 6 de esta Norma de Referencia.</p> <p>Puerta metálica o portón de acceso: Se debe construir de acuerdo a las características del proyecto o en su defecto al plano tipo del Anexo 6 de esta Norma de Referencia.</p> <p>Cerca perimetral: Se debe construir de acuerdo a las características del proyecto, puede ser de alambre, alambre de púas galvanizado, malla ciclónica, malla tipo gallinero, entre otras (ver una referencia en el plano alternativo del Anexo 6 de esta Norma de Referencia).</p> <p>Barandales en área de árbol de producción. Se debe construir de acuerdo a las características del proyecto o en su defecto al plano alternativo del Anexo 6 de esta Norma de Referencia.</p> <p>NRF-009-PEMEX-2012 Identificación de instalaciones fijas.</p>	<p>temperatura se considerará como intemperizado.</p> <p>Hidrocarburos Naturales: Compuestos orgánicos naturales, formados por carbono e hidrógeno, a los que pertenecen principalmente el petróleo, gas natural, asfaltos y ceras minerales, bien sea que ocurran en la superficie terrestre o en el subsuelo.</p>



INTRODUCCION

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos	Leyes	Reglamentos	Normas oficiales mexicanas	Normas de referencia	Otros
	<p>Artículo 12.- Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:</p> <p>I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos; Artículo 24 y 25.</p> <p>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Art.5.-</p> <p>Caracterización de sitios contaminados: Es la determinación cualitativa y cuantitativa de los contaminantes químicos o biológicos presentes, provenientes de materiales o residuos peligrosos, para estimar la magnitud y tipo de riesgos que conlleva dicha contaminación.</p> <p>Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.</p> <p>Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.</p> <p>Proceso productivo: Conjunto de actividades relacionadas con la extracción, beneficio, transformación, procesamiento y/o utilización de materiales para producir bienes y servicios.</p> <p>Remediación: Conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para eliminar o reducir los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.</p> <p>Sitio Contaminado: Lugar, espacio, suelo, cuerpo de agua, instalación o cualquier combinación de éstos que ha sido contaminado con materiales o residuos que, por sus cantidades y características, pueden representar un riesgo para la salud humana, a los organismos vivos y el aprovechamiento de los bienes o propiedades de las personas;</p> <p>Tratamiento: Procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se</p>		<p>indicaciones obtenidas de las inspecciones, caracterización de las indicaciones, evaluación de los resultados de la caracterización, clasificación por defecto y severidad y la determinación de la integridad del ducto mediante técnicas de análisis.</p> <p>Derecho de vía (franja de afectación): Es la franja de terreno donde se alojan los ductos, requerida para la construcción, operación, mantenimiento e inspección de los sistemas para el transporte y distribución de hidrocarburos.</p> <p>Ducto de recolección: Es el ducto que colecta aceite y/o gas y agua de los pozos productores para su envío a una batería o estación de separación.</p> <p>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.</p> <p>NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Agua congénita: Agua asociada al hidrocarburo en el yacimiento y que surge durante la extracción del mismo. Contiene sales y puede tener metales. Se considera un subproducto no aprovechable.</p> <p>Color de acabado: Es el color de la superficie expuesta a la vista humana.</p> <p>Color de seguridad: Color de uso especial y restringido, cuya finalidad es indicar la presencia de peligro, proporcionar información, o bien prohibir o indicar una acción a seguir.</p> <p>Color contrastante: Aquel que se utiliza para resaltar el color de seguridad.</p> <p>Línea de conducción (Ducto): Tubería por medio de la cual se transportan fluidos y sustancias entre centros de trabajo.</p> <p>Rack de tuberías: Conjunto de marcos equidistantes y conectados con puntales o trabes de liga, para apoyar por arriba del nivel de piso las tuberías, sistema de tuberías, charolas de cableado eléctrico y de control, plataformas, escaleras o en algunos casos equipos, entre otros bienes o muebles, los que pueden tener uno o más niveles.</p> <p>RAL (Código de color RAL): Sistema de medición del color organizado sistemáticamente en tono, luminosidad y cromaticidad o saturación, define un color mediante un código numérico, el primero de los cuales define el rango de color.</p> <p>8.2 Identificación y color de acabado</p> <p>8.2.8. Equipo neumático.</p> <p>8.2.9. Equipo hidráulico.</p> <p>8.2.11 Color e identificación de tuberías y líneas de conducción.</p> <p>8.2.12. Árbol de válvulas de pozos petroleros (Árbol de navidad). Los árboles de válvulas deben tener color de acabado conforme a lo establecido en la Tabla 6 y las Figuras 27 a la 32.</p> <p>NRF-030-PEMEX-2009</p>	



Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos	Leyes	Reglamentos	Normas oficiales mexicanas	Normas de referencia	Otros
	<p>cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad;</p> <p>Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:</p> <p>XI. Lodos de perforación base aceite, provenientes de la extracción de combustibles fósiles y lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales cuando sean considerados como peligrosos;</p> <p>La Secretaría determinará, conjuntamente con las partes interesadas, otros residuos peligrosos que serán sujetos a planes de manejo, cuyos listados específicos serán incorporados en la norma oficial mexicana que establece las bases para su clasificación.</p> <p>Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.</p> <p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</p> <p>ARTÍCULO 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:</p> <p>ARTÍCULO 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que</p>			<p>Diseño, Construcción, Inspección y Mantenimiento de Ductos Terrestres para Transporte y Recolección de Hidrocarburos</p> <p>Cruces: Obra especial en el ducto que atraviesa en su ruta con una serie de obstáculos artificiales y naturales como son: ríos, lagos, pantanos, montañas, poblados, carreteras, vías férreas, tuberías, canales, entre otros.</p> <p>Daño mecánico: Es aquel producido por un agente externo, ya sea por impacto, rayadura o presión y puede estar dentro o fuera de norma.</p> <p>Derecho de vía: Es la franja de terreno donde se alojan los ductos, requerida para la construcción, operación, mantenimiento e inspección de los sistemas para el transporte y distribución de hidrocarburos.</p> <p>Ducto: Sistema de tubería con diferentes componentes tales como: válvulas, bridas, accesorios, espárragos, dispositivos de seguridad o alivio, entre otros, por medio del cual se transportan los hidrocarburos (Líquidos o Gases).</p> <p>Ducto enterrado: Es aquel ducto terrestre que está alojado bajo la superficie del suelo.</p> <p>Ducto de recolección: Es el ducto que colecta aceite y/o gas y agua de los pozos productores para su envío a una batería o estación de separación.</p> <p>Ducto de transporte: Es la tubería que conduce hidrocarburos en una fase o multifases, entre estaciones y/o plantas para su proceso, traslado en el que no se presenta ningún proceso físico o químico de los fluidos. Se consideran ductos de transporte los que se encuentran dentro de estaciones de: bombeo, compresión y almacenamiento.</p> <p>Mantenimiento correctivo: Acción u operación que consiste en reparar los daños o fallas en los ductos para evitar riesgos en su integridad o para restablecer la operación del mismo.</p> <p>Mantenimiento preventivo: Actividades llevadas a cabo a intervalos predeterminados o de acuerdo a criterios prescritos o como una recomendación</p>	

INTRODUCCION

11

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos	Leyes	Reglamentos	Normas oficiales mexicanas	Normas de referencia	Otros
	<p>puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.</p> <p>ARTÍCULO 152 BIS.- Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.</p> <p>LEY DE HIDROCARBUROS, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014.</p> <p>Artículo 2.- Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional:</p> <p>I. El Reconocimiento y Exploración Superficial, y la Exploración y Extracción de Hidrocarburos;</p> <p>II. El Tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, Transporte y Almacenamiento del Petróleo;</p> <p>III. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Gas Natural;</p> <p>IV. El Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Petrolíferos, y</p> <p>V. El Transporte por ducto y el Almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos, de Petroquímicos.</p> <p>Artículo 4.- Para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:</p> <p>III. Área Contractual: La superficie y profundidad determinadas por la Secretaría de Energía, así como las formaciones geológicas contenidas en la proyección vertical en dicha superficie para dicha profundidad, en las que se realiza la Exploración y</p>			<p>emanada del resultado de una actividad predictiva, para reducir la probabilidad de falla o la degradación del funcionamiento por debajo de los límites aceptables de operación, seguridad y diseño de un ducto, componente o accesorio.</p> <p>8.3 Inspección: La inspección de un ducto y su respectivo derecho de vía se deben realizar de acuerdo a lo establecido en la Tabla 12, donde se indican: Localización, equipo, personal y frecuencia de inspección para cada nivel de inspección.</p> <p>8.3.1 Inspección Nivel 1</p> <p>8.3.2 Inspección Nivel 2</p> <p>8.3.3 Inspección Nivel 3</p> <p>8.3.4 Inspección Nivel 4</p>	



INTRODUCCION

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos	Leyes	Reglamentos	Normas oficiales mexicanas	Normas de referencia	Otros
	<p>Extracción de Hidrocarburos a través de la celebración de Contratos para la Exploración y Extracción; IV. Área de Asignación: La superficie y profundidad determinadas por la Secretaría de Energía, así como las formaciones geológicas contenidas en la proyección vertical en dicha superficie para dicha profundidad, en las que se realiza la Exploración y Extracción de Hidrocarburos a través de una Asignación;</p> <p>LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014 Artículo 1o.- ... La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de: I. La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa; II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes. Artículo 3o.- Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá ... VII. Instalación: El conjunto de estructuras, plantas industriales, equipos, circuitos de tuberías de proceso y servicios auxiliares, así como sistemas instrumentados, dispuestos para un proceso productivo o comercial específicos, incluyendo, entre otros, pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos, plataformas, plantas de almacenamiento, refinación y procesamiento de hidrocarburos en tierra y en mar, plantas de</p>				



INTRODUCCION

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos	Leyes	Reglamentos	Normas oficiales mexicanas	Normas de referencia	Otros
	<p>compresión y descompresión de hidrocarburos, sistemas de transporte y distribución en cualquier modalidad, así como estaciones de expendio al público; ...</p> <p>Artículo 6o.- La regulación que emita la Agencia será publicada en el Diario Oficial de la Federación y deberá comprender, entre otros aspectos, los siguientes:</p> <p>I. En materia de Seguridad Industrial y Seguridad Operativa:</p> <p>a) La adopción y observancia obligatoria de estándares técnicos nacionales e internacionales;</p> <p>b) La prevención y contención de derrames y fugas de hidrocarburos en las instalaciones y actividades del Sector, así como los procesos de remediación de las afectaciones que en su caso resulten, en coordinación con las unidades administrativas de la Secretaría;</p> <p>II. En materia de protección al medio ambiente:</p> <p>a) Las condiciones de protección ambiental de los suelos, flora y fauna silvestres a que se sujetarán las actividades de exploración, extracción, transporte, almacenamiento y distribución de hidrocarburos para evitar o minimizar las alteraciones ambientales que generen esas actividades;</p> <p>b) La caracterización y clasificación de los residuos generados en las actividades del Sector y los criterios generales para la elaboración de los planes de manejo correspondientes, en los que se definan sus etapas, estructura de manejo, jerarquía y responsabilidad compartida de las partes involucradas;</p> <p>Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:</p> <p>IV. Autorización de las propuestas de remediación de sitios contaminados y la liberación de los mismos al término de la ejecución del programa de remediación correspondiente, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de su Reglamento;</p>				



INTRODUCCION

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos	Leyes	Reglamentos	Normas oficiales mexicanas	Normas de referencia	Otros
	<p>Artículo 13.- Los Sistemas de Administración deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento, de conformidad con lo que prevean las reglas de carácter general correspondientes y considerar como mínimo lo siguiente:</p> <p>III. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones;</p> <p>Artículo 22.- Cuando alguna obra o instalación represente un Riesgo Crítico en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa o de protección al medio ambiente, la Agencia podrá ordenar cualquiera de las siguientes medidas de seguridad:</p> <p>I. Suspender trabajos relacionados con la construcción de obras e instalaciones;</p> <p>II. Clausurar temporal, total o parcialmente las obras, instalaciones o sistemas;</p> <p>III. Ordenar la suspensión temporal del suministro o del servicio;</p> <p>IV. Asegurar sustancias, materiales, equipos, accesorios, ductos, instalaciones, sistemas o vehículos de cualquier especie, y</p> <p>V. Inutilizar sustancias, materiales, equipos o accesorios.</p> <p>Al ejercer cualquiera de las medidas de seguridad previstas en el presente artículo, la Agencia deberá, de inmediato, dar aviso a la autoridad que hubiera emitido los permisos o autorizaciones respectivas, para los efectos conducentes.</p>				

El seguimiento de la cadena de valor del sector hidrocarburos es determinante para poder observar el cumplimiento de términos y condicionantes, es a través de los Programas de monitoreo y vigilancia ambiental donde se registran cada una de las actividades requeridas por las obras tipo, donde se destaca la selección del sitio para su ubicación, aplicación de programas de rescate de flora y fauna, sensibilidad ambiental, manejo de residuos sólidos y líquidos, restauración de suelos contaminados con hidrocarburos. Todos ellos verificados por la autoridad competente.

3.3.1 Ubicación del Proyecto Integral Cuenca de Burgos

La Cuenca de Burgos se localiza en el Noreste del país, una parte de la Cuenca se emplaza en la región Norte del Estado de Tamaulipas y otra en la parte Oriental del Estado de Nuevo León. Cuenta con una superficie de 40,294.34 km² que corresponden al área económica-petrolera activa y proyectada. La Cuenca de Burgos en su parte Norte, está delimitada por el cauce del Río Bravo, desde Nuevo Laredo hasta Matamoros, Tamaulipas., y el lado oriental por la línea de la costa del Golfo de México, que parte desde la desembocadura del Río Bravo, hasta la Boca Ciega, frente a la Laguna Madre. Los límites Oeste y Sur están señalados en la Tabla 3-2 y Figura 3-2.

Tabla 3-2.- Coordeandas de la poligonal del Proyecto Integral Cuenca de Burgos.

Punto	Longitud (UTM)	Latitud (UTM)	Punto	Longitud (UTM)	Latitud (UTM)
1	387600,1909	3116406,945	29	433015,3039	2891564,42
2	387592,1687	3111310,856	30	433368,8872	2875720,574
3	387085,0284	3105750,439	31	433842,5494	2853932,427
4	388102,2855	3087448,845	32	434068,5298	2843605,225
5	388101,5238	3081784,845	33	438938,9077	2828676,238
6	388903,1439	3069334,11	34	442484,011	2817784,274
7	389623,1259	3059956,742	35	442703,6087	2817146,846
8	389629,5708	3054780,031	36	444181,8735	2813988,262
9	390154,2949	3047699,686	37	446166,6796	2811155,28
10	391655,4404	3037107,323	38	448655,0285	2808664,658
11	392174,3356	3032450,928	39	449635,5248	2807941,166
12	393745,2995	3025134,212	40	450816,4024	2807086,879
13	396250,7191	3014623,909	41	477188,6293	2790089,931
14	397249,0206	3011625,519	42	497044,4569	2777305,858
15	398794,0636	3008531,912	43	526639,1458	2764454,02
16	399802,4378	3004468,08	44	548777,7886	2754848,497
17	401538,899	3000991,804	45	553628,0835	2750693,326



Punto	Longitud (UTM)	Latitud (UTM)	Punto	Longitud (UTM)	Latitud (UTM)
18	404208,7599	2991061,375	46	554225,6118	2750271,873
19	407545,817	2978587,427	47	556501,49	2748679,256
20	410934,1027	2965968,163	48	559659,8048	2747212,672
21	414954,3463	2950981,62	49	562997,4313	2746310,318
22	417682,7714	2940823,426	50	565457,5711	2746194,239
23	419227,2438	2936836,703	51	568187,3278	2746058,634
24	423676,8392	2928204,679	52	572786,6528	2745609,769
25	427678,1203	2920513,909	53	572746,7474	2726798,426
26	429670,0752	2917648,788	54	572730,0798	2709587,071
27	429774,3208	2917543,374	55	604991,0512	2709841,535
28	431801,9911	2901280,398	56	615775,8262	2709917,018

INTRODUCCION

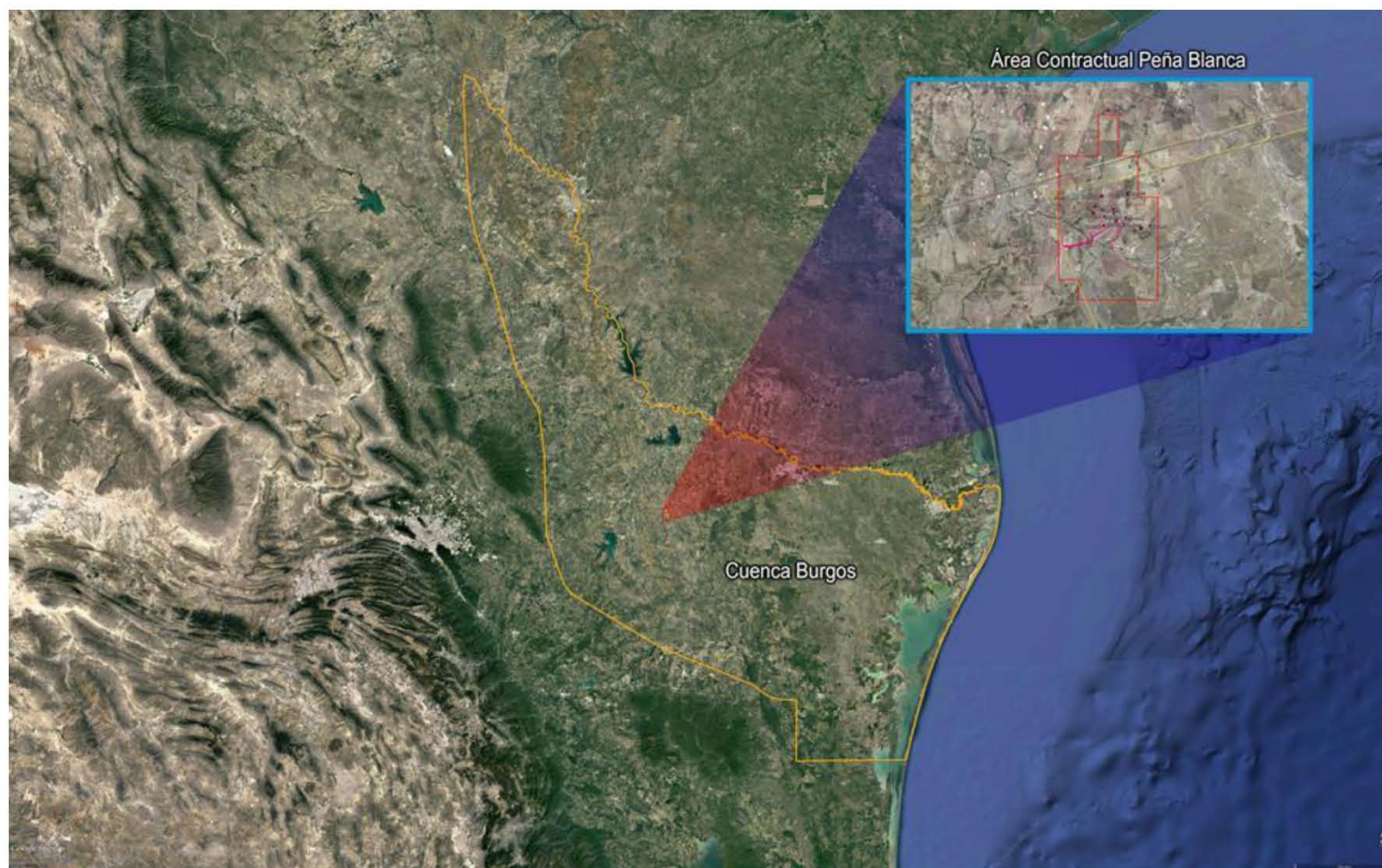


Figura 3-2.- Imagen que muestra el polígono del proyecto Cuenca de Burgos y el Área Contractual Peña Blanca.

3.3.2 Ubicación del Área Contractual Peña Blanca

El Área Contractual Peña Blanca (Figura 3-3), la cual pertenece a la Región Norte, Activo Integral Burgos y ubicado en el municipio de General Bravo y Dr. Coss, estado de Nuevo León y a 79 km al Sureste de la Ciudad de Reynosa, Tamaulipas. Dicha área contractual, tiene una superficie aproximada de 26 km² (Tabla 3-3); dicho campo cuenta con un volumen original en sitio de 189 mil millones de pies cúbicos de gas; al 1ro de enero de 2015 contaba con una producción acumulada de 111 mil millones de pies cúbicos de gas. Estos hidrocarburos se encuentran almacenados en areniscas del Terciario.

Tabla 3-3.- Coordenadas de la poligonal del Área Contractual Peña Blanca.

Área Contractual Peña Blanca		
Vértice	Coordenadas Geográficas	
	Oeste (Longitud)	Norte (Latitud)
1	98° 59' 30"	25° 51' 00"
2	98° 59' 00"	25° 51' 00"
3	98° 59' 00"	25° 50' 00"
4	98° 58' 30"	25° 50' 00"
5	98° 58' 30"	25° 47' 30"
6	99° 00' 30"	25° 47' 30"
7	99° 00' 30"	25° 48' 00"
8	99° 01' 00"	25° 48' 00"
9	99° 01' 00"	25° 51' 00"
10	99° 00' 00"	25° 51' 00"
11	99° 00' 00"	25° 52' 00"
12	98° 59' 30"	25° 52' 00"

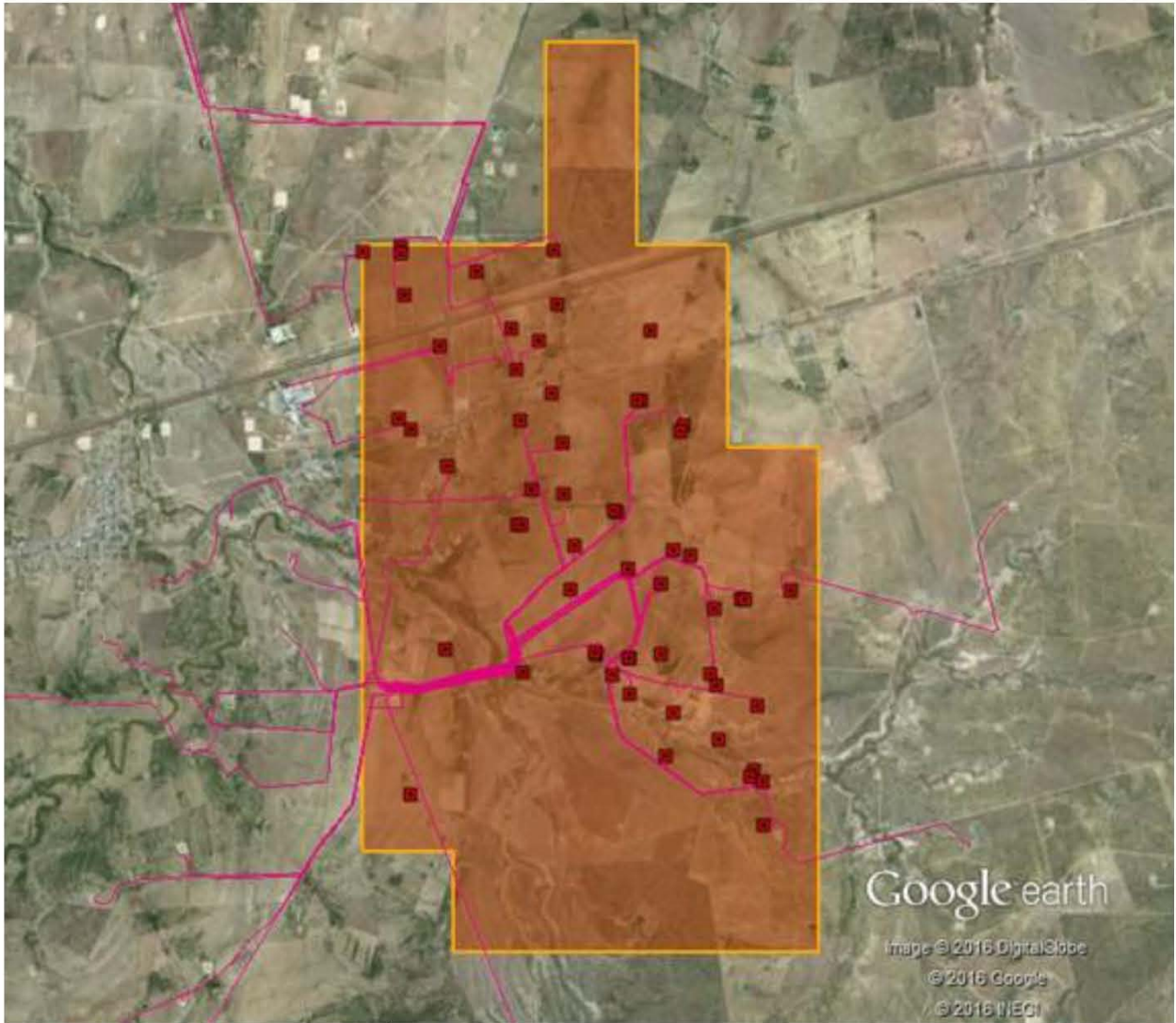


Figura 3-3.- Imagen que muestra el Área Contractual Peña Blanca y sus instalaciones petroleras.



4. ALCANCE

Elaboración de un Estudio de Línea Base Ambiental (ELBA) en las instalaciones del Área Contractual Peña Blanca que operará la empresa **Strata CPB, S.A.P.I. de C.V.**, localizado en el Estado de Nuevo León, con los objetivos específicos establecidos anteriormente, es con la finalidad de ser aprobado favorablemente por la ASEA.

5. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la Línea de Base Ambiental (LBA) en el Área Contractual Peña Blanca, que operará la empresa **Strata CPB, S.A.P.I. de C.V.**

5.1 Objetivos Específicos

- Conocer las condiciones ambientales de las instalaciones e infraestructura (Pozos, Líneas de Descarga, Estaciones de Recolección, Gasoductos y otras instalaciones atribuibles al sector) que comprende el Área Contractual Peña Blanca.
- Identificar y evaluar los daños ambientales dentro del Área Contractual Peña Blanca.
- Identificar y evaluar los daños preexistentes dentro del Área Contractual Peña Blanca.



6. PERSONAL Y EQUIPO

EQUIPO VEHICULAR	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MATERIALES Y EQUIPO DE CAMPO	NOMBRE DE PERSONAL	PUESTO
2 Vehículos Chevrolet 2012	Uniforme correspondiente	GPS		
3 Ranger Pick up 2012 doble cabina	Gafete con Identificación	Cámara		
	Rig pass	Libreta de Campo		
	Casco	Guantes industriales		
	Viboreras	Machete		
	Botas de seguridad	Binoculares		
	Lentes de seguridad	Flexómetro		
	Protección Auditiva	GPS		
	Overol retardante de flama	Teléfono Celular		
		Formato check list		
		Explosímetro		
		Equipo de cómputo Lap Top		
		Trampas para fauna		
		Materiales y cebo para fauna		
		Guías		
		Equipo de muestreo de agua y suelo		
		Pala y Pico		
		Cinta métrica para vegetación		
		Prensas para muestras de vegetación		
		Lámparas		
		Botiquín		
		Extintor		
		Casa de campaña		
		Equipo Anabat		
		Redes ornitológicas		
		Tubos de acero		

Eliminados nombres y puestos por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

7. METODOLOGÍAS

A continuación se listan las metodologías aplicadas al estudio de línea base ambiental Área Contractual Peña Blanca, cabe señalar que solo será de manera enunciativa y en cada apartado se describirá a detalles, con la finalidad de no repetir la información.

7.1 Lista de verificación

A continuación se presenta una serie de puntos que se consideraron en el desarrollo de la línea base ambiental.

- 1.- Cadena de valor del sector hidrocarburos.
- 2.- Listado de obras que comprenden las instalaciones del área contractual.
- 3.- Diagrama de flujo de proceso de las instalaciones del área contractual.
- 4.- La consideración de la nomenclatura de pozos si es que existen elementos para su aplicación.
- 5.- Agrupar los pozos perforados en periodos de 10 años.
- 6.- Agrupar los pozos perforados por año en cada periodo de 10 años.
- 7.- Clasificar y agrupar los pozos en función de su estado actual.
- 8.- Cotejar el listado de pozos publicados por la Comisión Nacional de Hidrocarburos con respecto de las instalaciones que se supervisarán en campo.
- 9.- Realizar un análisis progresivo y acumulado de perforación de pozos por año (impactos acumulados).
- 10.- Agrupar las estaciones de recolección e infraestructura adyacente, conforme a su uso y estado actual.
- 11.- Agrupar las líneas de conducción en función el transporte de gas, condensado y agua, así como su estado actual. (Líneas de descarga, gasoductos, oleoductos, acueductos, etc.).
- 12.- Identificar las actividades principales de las obras tipo en función de sus fases de desarrollo, tomando especial atención en la construcción, operación, mantenimiento y abandono.
- 13.- Plan de atención a fugas y derrames en las instalaciones.
- 14.- Identificar otras actividades del sector primario e industrial dentro del área contractual (actividades mineras, agrícolas, pecuarias, forestales, entre otras. La información al respecto se obtendrá de las

estadísticas de actividades primarias de la Localidad Peña Blanca, Municipio General Bravo, Estado de Nuevo León, que presenta INEGI 2015.

7.2 Inspección de Instalaciones

La inspección de las instalaciones se realizó en los cuadros de maniobras de pozos (peras y macroperas), líneas de descarga, estaciones de recolección o baterías de separación, infraestructura de producción diversa y líneas de conducción. Estas serán revisadas dentro y fuera en una periferia de 50 metros para cada una de las instalaciones que comprende el Área Contractual Peña Blanca, como se muestra el **ejemplo** de la Figura 7.4.

Es importante señalar que la inspección dentro y fuera de las instalaciones, son determinantes en la identificación probable de daños preexistentes, es decir que aunado a esta actividad; también se cruzará información cartográfica de cada tema y corroborada en campo, como es la topografía, la cercanía con cuerpos de agua, cobertura vegetal, vida silvestre, asentamientos humanos u otras actividades de carácter antrópico. Siguiendo el orden de ideas señaladas, la inspección en el la periferia de 50 metros si se llegase a identificar escorrentías, cárcavas, suelo erosionado, ausencia de vegetación, cuerpos de agua que pudieran indicar probables daños ambientales y preexistentes fuera de ese radio. Se hará una inspección más allá siempre que se justifique técnicamente a juicio de experto en cada uno de los factores ambientales.

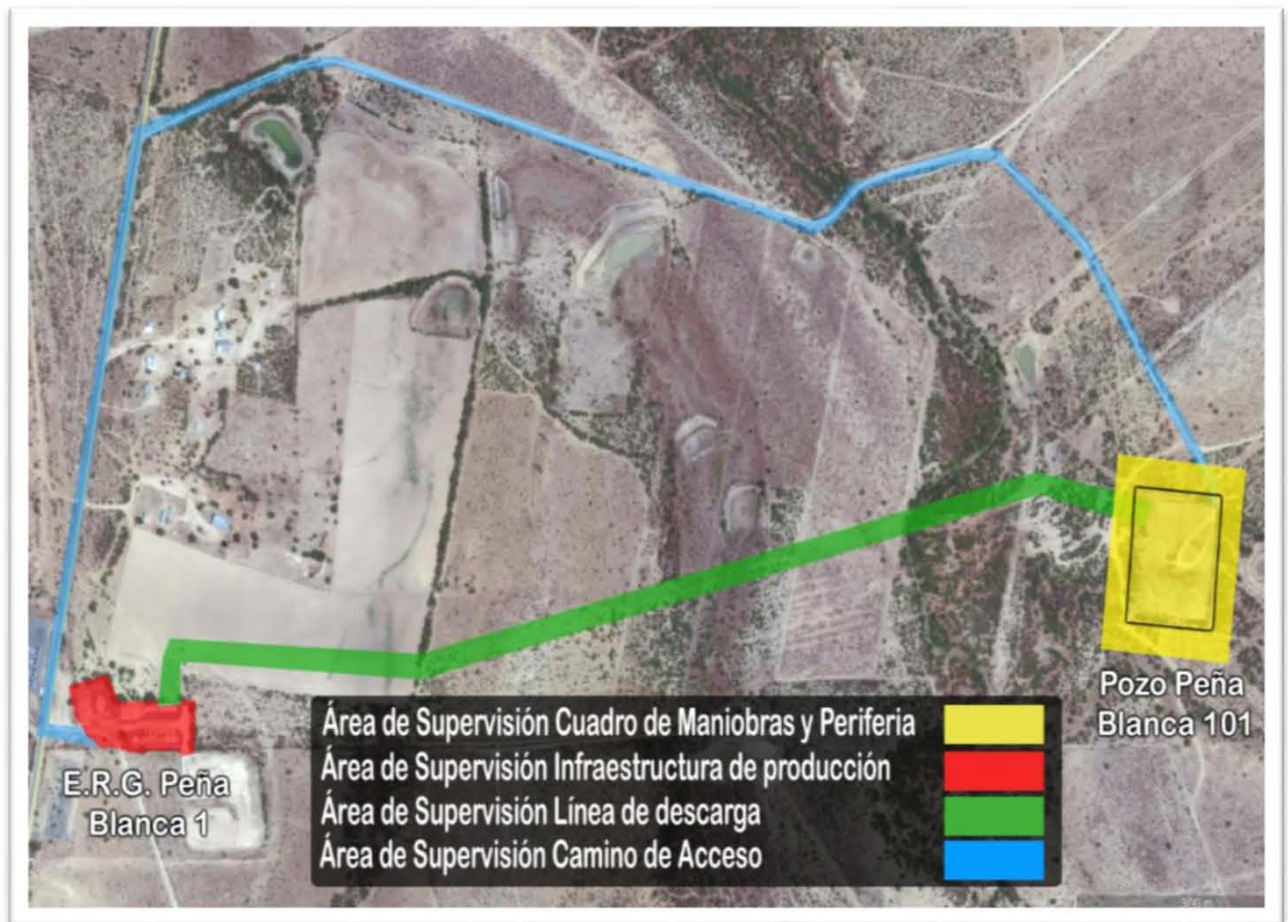


Figura 7.4.- Inspección de instalaciones dentro y a 50 metros en la periferia de la instalación.

7.3 Delimitación del área de estudio o sistema ambiental regional.

La delimitación del sistema ambiental regional se basó en el criterio de manejo integral de cuenca, del Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 – 2022, el cual toma en cuenta en su análisis el criterio de cuenca hidrológica y el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Región Cuenca de Burgos.

7.3.1 Cuenca hidrológica

Que los criterios antes señalados están basados en el Criterio de Cuenca Hidrológica establecido en la Ley de Aguas Nacionales en su artículo 3° fracción XVI la cual define a "*Cuenca Hidrológica*".

7.3.2 Área contractual

La definición de área contractual está señalada en el artículo 4, fracción III de la Ley de Hidrocarburos, establece que "*... Área Contractual: La superficie y profundidad determinadas por la Secretaría de Energía, así como las formaciones geológicas contenidas en la proyección vertical en dicha superficie para dicha profundidad, en las que se realiza la Exploración y Extracción de Hidrocarburos a través de la celebración de Contratos para la Exploración y Extracción; ...*",

7.4 Metodología de sobre-posición de planos

Se utilizó un sistema de información geográfica (SIG) ArcInfo versión 9.1, el cual es una herramienta utilizada para analizar y manejar datos digitales espacialmente referidos y obtener resultados confiables para la toma de decisiones, a través del análisis e interpretación de datos biofísicos, socio-económicos, estadísticos, espaciales y temporales necesarios para generar de una forma flexible.

7.4.1 Adquisición de datos espaciales gráficos

7.5 Contexto regional

En este apartado se hizo una reseña bibliográfica exhaustiva de las características bióticas y abióticas de la subcuenca hidrológica y de existir la microcuenca se acotará a esta. La descripción del sistema ambiental regional será tomada de la manifestación de impacto ambiental modalidad regional, donde se ubica el área contractual.

7.5.1 Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Región Cuenca de Burgos

Se tomó como primer antecedente para el análisis regional la información del *Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Región Cuenca de Burgos*, en dicho programa, se describe el modelo de ordenamiento ecológico, que toma en cuenta la regionalización hidrológica, los límites geopolíticos y sociales. Los resultados de la interacción de dichos factores, permitirán identificar de la problemática ambiental en la región, los cuales serán regulados a través de las unidades de gestión ambiental (UGA).

Por otro lado se considerará el límite del Proyecto Integral Cuenca de Burgos, el cual esta ajustado al POET de la Región Cuenca de Burgos y que en su conjunto ofrecen un análisis regional, donde se ubica el Área Contractual Peña Blanca, es decir; se describe la caracterización del sistema ambiental, donde se encuentra inmerso dicha área contractual. De acuerdo con el citado ordenamiento cada Región incluyó una descripción general de la subcuenca hidrológica, su uso del suelo y vegetación, clima, hidrología superficial y subterránea, aspectos socioeconómicos, entre Otros. Esta información de referencia se actualizó con publicaciones actuales en la materia, siempre y cuando estén disponibles en los diferentes medios de información electrónica oficiales.

7.5.2 Contexto local (área contractual)

La información bibliográfica generada para el contexto regional, se considerará como el antecedente teórico para desarrollar los trabajos de campo en los temas que se desarrollarán más adelante. Esto significa la comprobación del estado actual del sistema ambiental local que comprende el área contractual a trabajar.

7.6 Aspectos abióticos

7.6.1 Geología y geomorfología

En este apartado se consideraron las cartas geológicas de INEGI de la zona, en escala 1:250 000. En particular se desarrollará, la geología estructural, geología del subsuelo, geología del área contractual, sismicidad, deslizamientos, derrumbes y actividad volcánica. La información que se genere en este apartado,

será totalmente bibliográfica y de información estadística que proporciones los diferentes centros gubernamentales especializados en el tema.

7.6.2 Clima y meteorología

Se utilizaron como principales fuentes de información para la caracterización climática del área contractual considerando las Estaciones Climatológicas más cercanas a la zona del proyecto la base de datos Extractor Rápido de Información Climática (ERIC), de las cuales se obtendrán las variables diarias de temperatura máxima y mínima, precipitación, evaporación, tormentas eléctricas, granizo, niebla, complementado con información de la Base de datos CONAGUA; para determinar el tipo de clima dentro del área contractual se utilizó las cartas de climas escala 1: 1,000 000, de acuerdo con Köppen modificado por E. García (1983).

7.6.3 Hidrología superficial y subterránea

Para la caracterización hidrológica del área contractual, se consideraron los factores biofísicos: topografía, precipitación pluvial, suelos y vegetación; información de hidrología superficial y subterránea reportada por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), así como recorridos de campo para la verificación de la hidrología y muestreos realizados en el área de estudio para analizar diversos parámetros.

7.6.4 Calidad del aire

En el caso particular de este proyecto no se desarrollo una metodología específica, debido a que las características de la cuenca atmosférica, permite la dispersión de los contaminantes emitidos tanto por fuentes fijas y móviles. La forma de sustentar técnicamente la aplicación de un monitoreo de la calidad del aire, será a través de la bibliografía especializada y de la información publicada en el anuario estadístico del estado de Nuevo León 2015.

7.6.5 Erosión

La metodología aplicada para el cálculo del potencial de erosión, se realizó con base en la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), de Wischmeier modificada por FAO en 1980.

Descripción de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo

La ecuación básica es: $A = RKLSCP$

Dónde:

A es el promedio anual de pérdida de suelo (ton/ha)

R es el factor de erosividad de la lluvia (MJ mm/ha hr)

K es el factor de erosionabilidad del suelo (ton ha hr/ MJ mm ha)

L es el factor de longitud de la pendiente (Adimensional)

S es el factor de grado de pendiente (Adimensional)

C es el factor de manejo de cultivos (Adimensional)

P es el factor de prácticas mecánicas de control de erosión (Adimensional)

La EUPS se desarrolló como un método para predecir la pérdida anual promedio de suelo, para erosión entre canalillos y en canalillos. Con los parámetros disponibles, se pueden diseñar alternativas de manejo y de cultivos para una región dada, y puede servir como un indicador para evaluar las acciones en un predio o en una zona determinada.

7.6.6 Infiltración

Para el caso de la infiltración de agua a acuíferos, se tomó en cuenta la información generada en el apartado de hidrología subterránea, además se consideró el ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican en el Diario Oficial de la Federación DOF el 20 de abril de 2015.

Con base en la información presentada en el *Acuerdo*, se identificó que el área contractual Peña Blanca, forma parte de la Región Hidrológica-Administrativa "Río Bravo", donde se ubica en el acuífero con clave 2801 denominado Bajo Río Bravo.

7.7 Biota terrestre y acuática/ medio biótico

7.7.1 Vegetación

Con el propósito de obtener resultados satisfactorios en cuanto a la descripción de la vegetación en el área contractual, las actividades se realizaron de la siguiente manera: A) fase de gabinete: consulta y recopilación bibliográfica, que constó principalmente de estudios como los de Shreve y Wiggins (1964), Felger (2000), guías de identificación botánica, consulta de cartografía oficial, entre otros; B) Fase de Campo: donde se realizarán recorridos en el los diferentes tipos de vegetación en el área contractual y proponer muestreos representativos (subjetivos o selectivos) de la vegetación primaria, o ecosistemas frágiles, colecta de material botánico no identificado in situ, y posteriormente se identificaron con el empleo de claves especializadas, referencia de áreas con presencia de disturbios (agrícolas, pecuarias, sin vegetación aparente) e identificación de los agentes causantes, así como registro fotográfico.

Los criterios para determinar el número y la ubicación probable de los sitios de muestreo se basaron principalmente en la cartografía oficial de INEGI serie V (2015) de acuerdo a los tipos de vegetación principales, a la revisión de imágenes de satélite (Google, 2016) y rectificación en campo, verificando la cobertura vegetal. Con base a lo anterior, se definieron los puntos de muestreo tentativos en las comunidades vegetales con estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo.

7.7.2 Descripción de los muestreos

Se aplicó el método de muestreo de cuadrante para la vegetación de las comunidades arbustivas de en una superficie de 10 m x 10 m, dando un área total de 100 m² por cuadrante. Se subdivide en cuadrantes de 5 m x 5 m. Se evaluará el número de individuos presentes por especie, considerando la altura y diámetro de cada planta (Brower, *et al.*, 1998), cobertura, calculando la abundancia numérica y la frecuencia de las especies en el área contractual. Asimismo, para la vegetación de pastizales se aplicó Transecto en línea (Brower, *et al.*, 1998) de 50 m de longitud, el cual se dividió cada 10 m y se obtuvieron datos de especies, número de individuos, altura total y cobertura interceptada.

7.7.3 Fauna

La metodología que utilizada para el muestreo de fauna en el área estudio, estuvo en función de las necesidades y requerimientos, que ha sido establecida de acuerdo a un instrumento de política ambiental, analítico y de carácter preventivo que permite integrar al ambiente un proyecto, una de las características más visibles es la necesidad de obtener información confiable, con validez científica, aplicada por personal capacitado en el ramo y en un período de tiempo determinado en el cual muchas de las veces no es viable un estudio con perfil de investigación y que arroje datos nuevos sobre la biología de los organismos o sobre la ecología de algún lugar en específico. En ese sentido, se aplicaron las metodologías denominadas “Evaluaciones Ecológicas Rápidas” publicado por The Nature Conservancy (Sobrevila y Bath 1992) y retomado en el trabajo “Un Enfoque en la Naturaleza Evaluaciones Ecológicas Rápidas” (Sayre 2000) en los que explican metodologías útiles para realizar evaluaciones con características compatibles a las requeridas en el presente estudio de impacto ambiental.

7.7.4 Áreas sensibles (áreas donde puedan generarse contingencias, sobre la población y sus bienes y/o el ambiente incluye regiones prioritarias para la conservación y sitios ambientales sensibles).

En este apartado se tomó en cuenta la información disponible a nivel estatal y municipal, en referencia a los atlas de riesgo locales que tengan que ver con fenómenos naturales, vías de comunicación, centros industriales, y toda aquella infraestructura que pueda conllevar a eventos no deseados.

Por otro lado, en el aspecto de sensibilidad ambiental de los ecosistemas terrestres, se desarrollarán en el apartado de biota terrestre (flora y fauna), donde se consideran las áreas naturales protegidas de carácter estatal y federal, así como las diversas regiones terrestres prioritarias promovidas por la CONABIO y toda la información que arroje la caracterización del sistema ambiental donde se encuentra inmerso el área contractual.

Es importante señalar que esta información quedo inmersa en el apartado de Fauna, ya que es un aspecto relevante en la distribución y abundancia de la fauna silvestre desde el punto de vista de la conservación.

7.7.5 Paisaje

Se analizó el paisaje como una característica, que resume los atributos del medio y su estatus actual incluyendo los efectos derivados de la actividad antropogénica. Considerando los criterios geocológicos y de relieve, con el fin de definir la Calidad Visual Vulnerable, en el sistema como un indicador. Asimismo se analizaron los resultados del estudio del medio abiótico y biótico. Para ello se dividió el área de estudio en unidades paisajísticas de acuerdo a un criterio fisiográfico, de cobertura vegetal y de uso de suelo.

El paisaje se analizó conforme a la cuenca visual, la cual se definió como la superficie visible desde un punto o conjunto de puntos. La percepción del paisaje es mayoritariamente visual, por eso para estudiar el impacto sobre una zona natural determinada, hay que definir:

- i. Calidad visual (CV)
- ii. Fragilidad visual (FV)
- iii. Visibilidad (V).

7.7.6 Patrimonio Arqueológico.

La identificación del patrimonio arqueológico, se encuentra vinculado con los aspectos sociales de las comunidades o poblaciones que cuentan con un antecedente histórico de su origen. En ese sentido, se tomará en cuenta la metodología propuesta por Vicente Conesa, este medio, constituido por las estructuras

y condiciones sociales, histórico culturales y económicas en general, es susceptible de ser impactado, entre otras cosas, por actividades industriales generadoras de cambios en él. En este sentido, el mismo autor explica que el entorno de un proyecto puede definirse como la parte del sistema ambiental que interacciona con el proyecto en términos de entradas (recursos, mano de obra, espacio,...) y de salidas (productos, empleo, rentas, residuos,...) y por lo tanto en cuanto a provisor de oportunidades, generador de condicionantes y receptor de efectos, razón por la cual al establecer un proyecto cercano a núcleos poblacionales se remarca la importancia de realizar un estudio de la situación presente del medio para así determinar el impacto que el proyecto generaría en la población una vez realizado. Por este motivo, para el presente proyecto, resultó necesario conocer el medio socioeconómico que conforma el entorno del Área Contractual Peña Blanca.

7.8 Registro de daños preexistentes

7.8.1 Investigación histórica

En la etapa de investigación histórica, consistió en la revisión y análisis de los registros históricos entregados proporcionados por la empresa operadora, dichos documentos proporcionaron información de diferentes eventos suscitados en el área de estudio que pudiesen haber causado daños ambientales que condujeron a la contaminación del suelo, el subsuelo y/o los mantos acuíferos. El conocimiento de su historia permite resolver si es necesario continuar con las siguientes etapas de investigación que confirmen o descarten la contaminación en el suelo.

En dichos registros se identificó el origen del incidente que dio lugar al derrame del (los) contaminante(s) en el área, la estimación del volumen vertido en el medio, las medidas de atención realizadas para su contención o saneamiento para resarcir los daños efectuados al medio ambiente (en el caso de que hubieran dichos daños pre existentes).

Otro punto importante a considerar de estos registros es conocer si cada evento fue notificado a las autoridades ambientales correspondientes (PROFEPA, CONAGUA, ASEA, etc), identificando si se ha dado



el seguimiento de los procedimientos y los resolutivos emitidos por estas instituciones. Identificando las afectaciones sociales y económicas que guarda el sitio.

Una vez que se tienen los registros, se recaudó la información documental del sitio cuando sucedió el evento, tomando en cuenta los aspectos meteorológicos, fisiográficos y rasgos antropogénicos de mayor relevancia, considerando los cuerpos de agua así como formaciones geológicas y medio ambiente aledañas al área de estudio.

8. RESULTADOS

8.1 Descripción detallada por cada uno de los temas aplicables al Proyecto

Delimitación del Área de Estudio o Sistema Ambiental Regional.

Cuenca Hidrológica

Existen diversos criterios para la delimitación del Sistema Ambiental SA, como área de interacción del Área Contractual Peña Blanca, y las actividades humanas existentes, así como las características generales de los componentes ambientales que ahí se desarrollan. Entre dichos juicios destaca, el Criterio de Cuenca y para definirlo se consideró la conceptualización establecida en la Ley de Aguas Nacionales en su artículo 3° fracción XVI la cual define a "Cuenca Hidrológica" como: *Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas. En el inciso a) se describe el concepto de Región hidrológica como: "Región hidrológica": Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por Estados, Distrito Federal y Municipios. Una o varias regiones hidrológicas integran una región hidrológico – administrativa. .."*

La selección del concepto de cuenca, ha sido hasta el día de hoy como uno de los mejores criterios para la planeación ambiental o bien el manejo integral de los recursos naturales, tratándose de cualquier actividad productiva pública o privada. De lo anterior se desprende que, el Manejo Integral de Cuencas es un mecanismo que permitirá ordenar y guiar los patrones de uso de suelo y uso de los recursos naturales de tal manera que la sociedad pueda satisfacer su demanda de recursos sin detrimento de la calidad ambiental, es decir; la interacción del proyecto y los diferentes componentes ambientales de que está conformada, tales como el suelo, la biodiversidad, la hidrología y los aspectos socioeconómicos en un gradiente entre las zonas altas y las zonas bajas considerando los efectos a distancia. (Cruz Bello, 2003).

La principal característica del Manejo Integral de Cuencas es que su proceso es integrativo, adaptativo y participativo, lo cual quiere decir:

- i) Es integrativo, ya que reconoce las interdependencias entre los diferentes elementos del ecosistema, es decir la hidrología, la biodiversidad, la población y las diferentes actividades que se realizan en la cuenca. Además incorpora conocimiento de diferentes disciplinas ya sean técnicas, como hidrológicas y ecológicas con los conocimientos de la sociedad y emplea diferentes modelos para proponer las técnicas de manejo.
- ii) Es adaptativo, ya que reconoce que la sociedad es dinámica y que los enfoques tanto de la sociedad como de las instancias gubernamentales (Estatad o Federal) están sujetas a modificarse. Por lo tanto, este modelo tiene que ir cambiando y adecuándose a esas condiciones. En otras palabras considera las características de la población actual y trata de ir manejándolas en el futuro.

Uno de los componentes principales dentro del enfoque adaptativo es el monitoreo, ya que continuamente se tiene que estar evaluando el éxito de las prácticas y medidas que se están proponiendo en el caso de una actividad productiva como lo es la explotación de los yacimientos de hidrocarburos con respecto del medio ambiente. De esta manera se puede ver qué tanto han impactado en el beneficio de la sociedad y qué tanto han detenido el deterioro de los sistemas ambientales, y obviamente todo el tiempo se está

generando nueva información. Si dicha información es pertinente se deberá incorporar para mejorar los planes de manejo.

- iii) Por último, se dice que es participativo ya que propone nuevas formas de colaboración entre los diferentes sectores sociales, pues considera los diversos puntos de vista de los grupos de usuarios de los recursos naturales. Es importante considerarlos desde el momento de la planeación, en el momento de la instrumentación y también en la evaluación.

El manejo integral de cuencas es también un criterio muy utilizado en el ordenamiento ecológico del territorio, por lo cual será considerado como parte de la metodología de la caracterización biótica y abiótica regional donde se ubica el área contractual. En este caso, se considerará el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Cuenca de Burgos para el estado de Nuevo León, solo como referencia ya que este ha quedado sin efecto para el sector hidrocarburos.

Área Contractual

Sumado al concepto de cuenca hidrológica, se describe la definición de área contractual señalada en el artículo 4, fracción III de la Ley de Hidrocarburos, establece que “... *Área Contractual: La superficie y profundidad determinadas por la Secretaría de Energía, así como las formaciones geológicas contenidas en la proyección vertical en dicha superficie para dicha profundidad, en las que se realiza la Exploración y Extracción de Hidrocarburos a través de la celebración de Contratos para la Exploración y Extracción; ...*”,

Bajo estos criterios técnicos legales, se podrá realizar un diagnóstico ambiental parcial de la *cuenca hidrológica* donde está insertada el *área contractual*, y de este modo observar las tendencias de cambio de la calidad ambiental actual la cual se considerará como *línea base* y de esta forma demostrar la compatibilidad o bien si son otras actividades las que están ejerciendo presión sobre el sistema de la cuenca. El diagnóstico ambiental consiste básicamente el estado actual de los componentes ambientales de la cuenca y posteriormente ajustarse a la metodología del manejo integral de cuencas, siempre teniendo

como objetivo las actividades actuales y a futuro del área contractual, tal y como se muestra en la Figura 8.1-1.



Figura 8.1-1.- Fases de manejo integral de una cuenca tipo.

De acuerdo con la Figura 8.1-1 donde se marca el ciclo de manejo integral de una cuenca tipo consta de tres etapas, primero la fase de *caracterización*, esta consiste con el establecimiento de *metas y objetivos*, en este caso se trata de un proyecto que albergará una serie de empresas industriales en un periodo de tiempo mayor a cincuenta años dentro de un límite económico definido. Posteriormente se hará la *caracterización del sistema ambiental* de las cuencas donde se pretende llevar a cabo el proyecto, y los resultados de la caracterización llevan al siguiente paso que es la determinación de problemas y oportunidades, es decir; si existe la factibilidad de llevarse a cabo el proyecto. De este derivan las estrategias o alternativas de manejo de la cuenca, conforme a las actividades proyectadas.

La siguiente etapa es la fase de soluciones, esta se refiere a la selección de estrategias de atención que permitan hacer compatible las actividades proyectadas con respecto de los componentes ambientales caracterizados y donde se hayan identificados daños ambientales o preexistentes, a través de la propuesta

y ejecución de las medidas de prevención y mitigación. La fase de resultados se avoca a la verificación de la aplicación correcta de las medidas propuestas o bien que estas no hayan sido las idóneas, valoradas a través de un programa de monitoreo y evaluación del éxito de las medidas diseñadas, las cuales se verán reflejadas en las metas establecidas, es decir la calidad del estado actual del área contractual, (Tabla 8.1-1).

Tabla 8.1-1.- Ciclo del manejo integral de cuencas para el área contractual Peña Blanca.

ETAPAS DEL MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS		
CUENCA / PROYECTO	ETAPAS	PASOS A SEGUIR
Región Hidrológica y proyecto	CARACTERIZACIÓN	METAS Y OBJETIVOS: Delimitación del límite económico del proyecto en la cuenca, antecedentes del proyecto.
		CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL: Realización de trabajos de campo y gabinete de los componentes ambientales suelo, vegetación, clima, biodiversidad, hidrología, geología y socioeconómico. Identificación de impactos acumulados (pasivos ambientales).
		FACTIBILIDAD: En función de los indicadores ambientales
	SOLUCIONES	ESTRATEGIAS Y ALTERNATIVAS: La sensibilidad ambiental en función de la actividad petrolera.
		PROPUESTAS DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN: Diseño de medidas por componente ambiental y etapa de desarrollo
	RESULTADOS	APLICACIÓN DELAS MEDIDAS: Resultados de éxito
PROGRAMA DE MONITOREO: Seguimiento de cumplimiento de la aplicación de medidas.		

Derivado de lo antes señalado, se llevó a cabo la Delimitación del Sistema Ambiental SA, con respecto de la regionalización hidrológica de México, a través de la técnica de sobre posición de planos, utilizando un sistema de información geográfica (SIG) ArcInfo versión 9.1, el cual es una herramienta utilizada para analizar y manejar datos digitales espacialmente referidos y obtener resultados confiables para la toma de decisiones, a través del análisis e interpretación de datos biofísicos, socio-económicos, estadísticos, espaciales y temporales necesarios para generar de una forma flexible. De este análisis se obtuvo que la poligonal del área contractual Peña Blanca se ubica en la Región Hidrológica Río Bravo Conchos RH-24, Cuenca RH 24-B Río San Juan y Subcuenca hidrológica RH24-B-b Río San Juan, como se muestra en la Figura 8.1-2, Figura 8.1-3 se presenta la poligonal de la Unidades de Gestión ambiental, del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Cuenca de Burgos involucradas en el área contractual Peña Blanca

y la Tabla 8.1-2 las superficies y porcentajes tanto de la subcuenca hidrológica y el área contractual conforme a límites de las UGAS-POETCB.

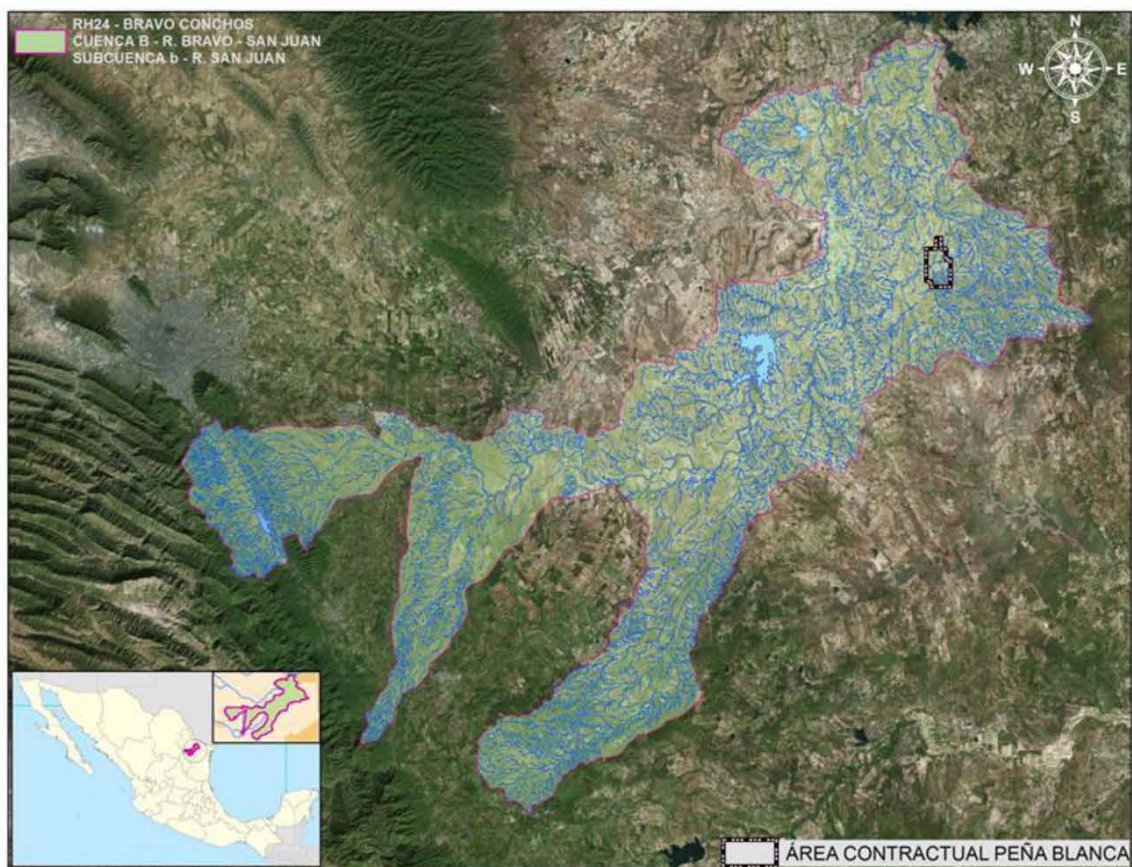


Figura 8.1-2.- Subcuenca hidrológica RH24-B-b Río San Juan y poligonal del área contractual Peña Blanca.

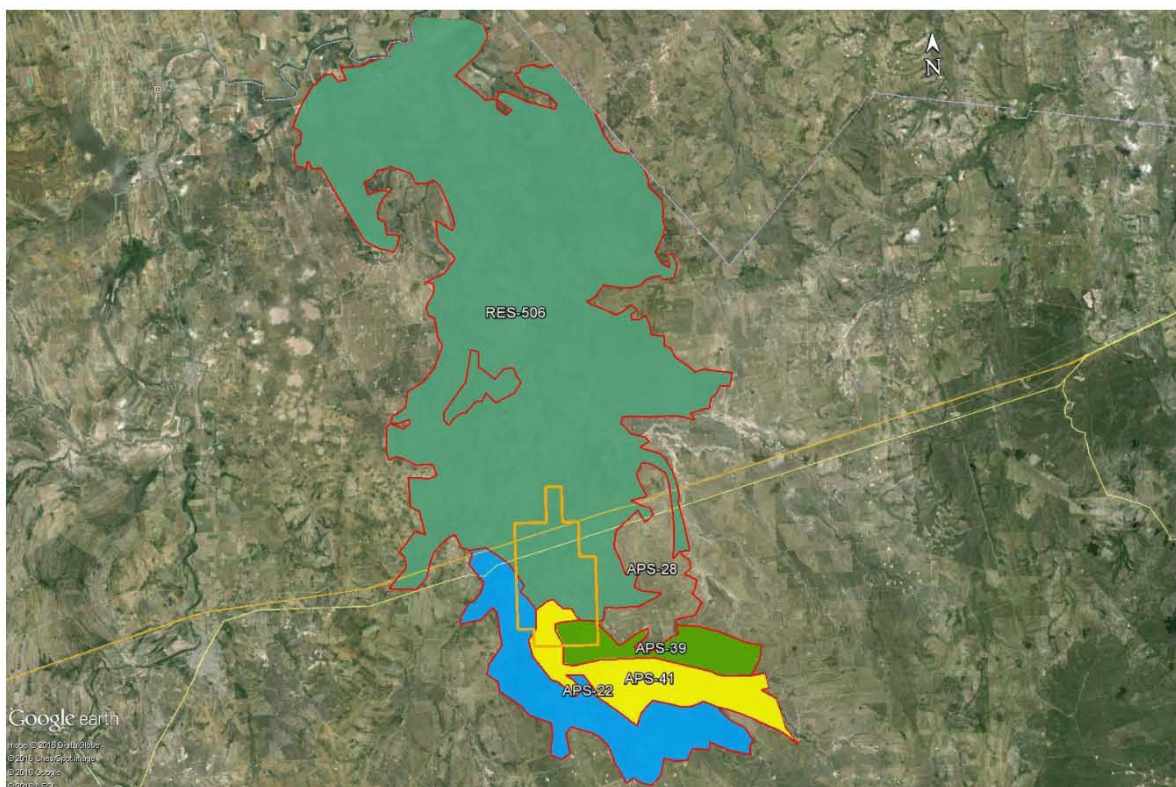


Figura 8.1-3.- Poligonal de las Unidades de Gestión ambiental, del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Cuenca de Burgos involucradas en el área contractual Peña Blanca.

Tabla 8.1-2.- Regionalización hidrológica conforme al POET Cuenca de Burgos del área contractual Peña Blanca.

REGION HIDROLOGICA	CUENCA	Subcuencas	UGAS involucradas	Superficie en km ²	
				UGAS	Área Contractual Peña Blanca
RH-24 Bravo Conchos	B Río Bravo – San Juan	b Río San Juan	APS-22, APS-28, APS-39, APS-41, RES-506.	453.6001	26.00
Total				453.6001	

La acotación o delimitación de un área de contexto regional donde está insertada el área contractual Peña Blanca, a través de las unidades de gestión ambiental del Ordenamiento de la Cuenca de Burgos y de la

caracterización del sistema ambiental descrita en la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional Cuenca de Burgos, donde ambos están íntimamente ligados ya que comparten información general a nivel regional. En ese sentido, se partirá de este contexto regional, para la caracterización local o puntual del área contractual Peña Blanca.

Estrategia Para el Bloque Peña Blanca

Contexto Regional

Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

La Constitución, en sus artículos 25, 26 y 27, establece los principios de planeación y ordenamiento de los recursos naturales en función de impulsar y fomentar el desarrollo productivo con la consigna de proteger y conservar el medio ambiente. Se establece la participación de los diversos sectores de la sociedad y la incorporación de sus demandas en el plan y los programas de desarrollo. Se menciona que la nación debe lograr un desarrollo equilibrado y sustentable del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. Los artículos 73, 115 y 124 definen las facultades tanto de la federación, como de los municipios y de los estados en diferentes rubros, así como en el ámbito ambiental.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) es reglamentaria de las disposiciones constitucionales en lo relativo a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección del ambiente en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable.

En los artículos 1, 2 y 3 de la LGEEPA se definen y establecen las bases para la formulación del ordenamiento ecológico, considerándolo de interés y utilidad pública y social. A partir de lo anterior, la LGEEPA establece claramente el vínculo jurídico entre el ordenamiento ecológico y la planeación nacional,

pues en su artículo 17 indica la obligatoriedad de la observancia de este instrumento en el esquema de planeación nacional del desarrollo.

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 20 bis de la LGEEPA, la formulación, expedición, ejecución y evaluación del ordenamiento ecológico general del territorio se llevará a cabo de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Planeación. Asimismo, la SEMARNAT deberá promover la participación de grupos y organizaciones sociales y empresariales, instituciones académicas y de investigación, y demás personas interesadas, de acuerdo con lo establecido en LGEEPA, así como en las demás disposiciones que resulten aplicables.

La LGEEPA en su Artículo 20 Bis 1, establece que la SEMARNAT deberá apoyar técnicamente la formulación y ejecución de los programas de ordenamiento ecológico regional y local, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley. Las entidades federativas y los municipios podrán participar en las consultas y emitir las recomendaciones que estimen pertinentes para la formulación de los programas de ordenamiento ecológico general del territorio.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos se sustenta en el Artículo 20 Bis 2, en donde se menciona que los Gobiernos de los Estados, en los términos de las leyes locales aplicables, podrán formular y expedir programas de ordenamiento ecológico regional, que abarquen la totalidad o una parte del territorio de una entidad federativa. De igual manera, se establece que cuando un programa de ordenamiento ecológico regional incluya un área natural protegida de competencia de la Federación, o parte de ella, el programa deberá ser elaborado y aprobado en forma conjunta por la SEMARNAT y los gobiernos de los Estados, el Distrito Federal y Municipios en que se ubique, según corresponda.

Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018

Uno de los objetivos de la Meta IV ("México Próspero" del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018) es que se promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. En la estrategia IV.1. "Diagnóstico del Desarrollo Sustentable",

se establece que durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos.

Actualmente existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población. México ha establecido el gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad.

Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez de asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar (el 12% de la superficie nacional está designada como área protegida, sin embargo 62% de estas áreas no cuentan con programas de administración).

Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural, al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo, es lo que se promueve en el Objetivo 4.4 del PND 2013-2018. La Estrategia 4.4.1 promueve la implementación de una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad, cuyas Líneas de Acción serían las siguientes:

- Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
- Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental.
- Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.

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

Para la formulación de este ordenamiento ecológico, se redefinió la Región Cuenca de Burgos, tomando como punto de partida el criterio de cuenca e identificando las principales cuencas con influencia en la Cuenca Gasífera de Burgos. De esta manera, el área que abarca este ordenamiento ecológico involucra a las 7 cuencas más importantes, de acuerdo con la regionalización hidrológica de la Comisión Nacional del Agua. Estas cuencas son: Presa Falcón-Río Salado, Río Bravo-Matamoros-Reynosa, Río Bravo-Nuevo Laredo, Río Bravo-San Juan, Río Bravo-Sosa, Río San Fernando y Laguna Madre. Administrativamente, esta área involucra en su totalidad la superficie de 31 municipios del Estado de Coahuila, 48 de Nuevo León y 19 de Tamaulipas, lo que da como resultado una superficie total de 208,805 km² (Figura 8.1-4).



Figura 8.1-4.- En la figura se puede observar la Región Cuenca de Burgos, la cual fue considerada para el ordenamiento ecológico.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos es un instrumento de la política ambiental nacional, es de orden público e interés social, por lo que su cumplimiento es de carácter obligatorio y tiene por objeto promover el aprovechamiento de los recursos naturales, sin hacer a un lado, la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales en la planeación del desarrollo. Su objetivo es inducir el desarrollo de las actividades productivas en la región, siempre considerando la conservación y protección de los recursos naturales. De esta manera, este ordenamiento ecológico pretende ser el instrumento que le permita al Gobierno Federal, a los Estatales y Municipales hacer una mayor y mejor gestión de los recursos naturales en beneficio de la sociedad y del medio ambiente.

El proceso de planeación que permitió la construcción de este programa inició con la firma, en agosto del 2003, de un Convenio de Coordinación para el Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos entre la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Desarrollo Social, Petróleos Mexicanos y los gobiernos de los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

Posteriormente, el 1o. de diciembre de 2003 se instaló el Comité de Ordenamiento Ecológico en Ciudad Victoria, Tamaulipas. De acuerdo con el Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (DOF Agosto 2003), el Comité es el encargado de conducir el proceso de ordenamiento ecológico. Para ello, cuenta con un Órgano Ejecutivo responsable de la toma de decisiones para la instrumentación de las acciones, procedimientos, estrategias y programas del proceso de ordenamiento ecológico, integrado por representantes de las autoridades federales y estatales; así como por miembros de la sociedad civil.

También cuenta con un Órgano Técnico encabezado, en este caso, por el Instituto Nacional de Ecología (actualmente es el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático), que está encargado de la revisión y validación de los estudios técnicos necesarios para la construcción del Programa, la instrumentación de las acciones, procedimientos, estrategias y programas del proceso.

Desde su instalación, el Comité de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos ha realizado 11 sesiones de Órgano Ejecutivo, 13 sesiones de Órgano Técnico y 1 plenaria. Para la formulación del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos se realizó un estudio técnico en cuatro etapas:

- Caracterización
- Diagnóstico
- Pronóstico
- Propuesta

Una parte importante en el estudio técnico fue la identificación de los sectores con actividades en la región. Para este ordenamiento ecológico se trabajó con los sectores de Desarrollo Industrial, Asentamientos Humanos, Conservación, Actividades Extractivas (PEMEX y Minería), Forestal, Agricultura, Pecuario, Turismo, Actividades Cinegéticas y Pesca. Si bien no son todas las actividades que se desarrollan en la zona, sí son las que tienen mayor impacto y relevancia en toda la región.

Una de las principales características de este proceso fue la participación social en la construcción del programa de ordenamiento ecológico. Esta participación se dio básicamente a través de la realización de talleres de planeación participativa donde se trabajó directamente con representantes de toda la región para cada uno de los sectores. El principal producto de estos talleres fue la elaboración de mapas de aptitud sectorial, contruidos por los propios sectores con el apoyo del grupo técnico.

Estos mapas representan las áreas que, a consideración de los propios sectores, contienen las características ambientales y sociales para el desarrollo de cada una de las actividades, presentando además un gradiente de mayor aptitud a menor aptitud. Los mapas de aptitud así obtenidos constituyen uno de los principales insumos en la definición de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), los lineamientos ecológicos y las estrategias ecológicas contenidas en este Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.

De acuerdo con el Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, una vez que el Comité de Ordenamiento Ecológico determina como concluida la propuesta de programa de ordenamiento ecológico, y previo a su expedición, debe realizarse una consulta pública. En ella, la propuesta de programa de ordenamiento ecológico es puesta a disposición del público en general, ya sea a través de Internet o físicamente en los lugares destinados para ello, durante 60 días hábiles.

Al cabo del plazo establecido, el Comité de Ordenamiento Ecológico revisó, atendió y respondió cada una de las observaciones y comentarios recibidos. Igualmente, el Comité de Ordenamiento Ecológico fue el encargado de incluir las observaciones y comentarios que consideró relevantes a la propuesta final de programa de ordenamiento ecológico.

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERCB).

El 21 de febrero de 2012 se publicó el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, el cual está de acuerdo con el Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico de la Ley

General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (DOF Agosto 2003), el cual especifica que un programa de ordenamiento ecológico debe contener:

- ✓ Un modelo de ordenamiento que incluye la regionalización del área a ordenar
- ✓ Los lineamientos ecológicos aplicables a cada una de las regiones definidas y las estrategias ecológicas

A su vez, el modelo de ordenamiento ecológico contiene la regionalización o la determinación de las zonas ecológicas, según corresponda, y los lineamientos ecológicos aplicables. Por su parte, las estrategias ecológicas son el resultado de la integración de objetivos específicos, acciones, proyectos, programas y responsables de su realización y están dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables.

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA)

Son áreas del territorio relativamente homogéneas a las que se les asignan los lineamientos y las estrategias ecológicas. El estado deseable de cada UGA se refleja en la asignación de la política ambiental y el lineamiento ecológico que le corresponde. Debido a su extensión y complejidad territorial, el modelo de ordenamiento ecológico para la Región Cuenca de Burgos contiene 636 tipos diferentes de UGA (Figura 8.1-5).

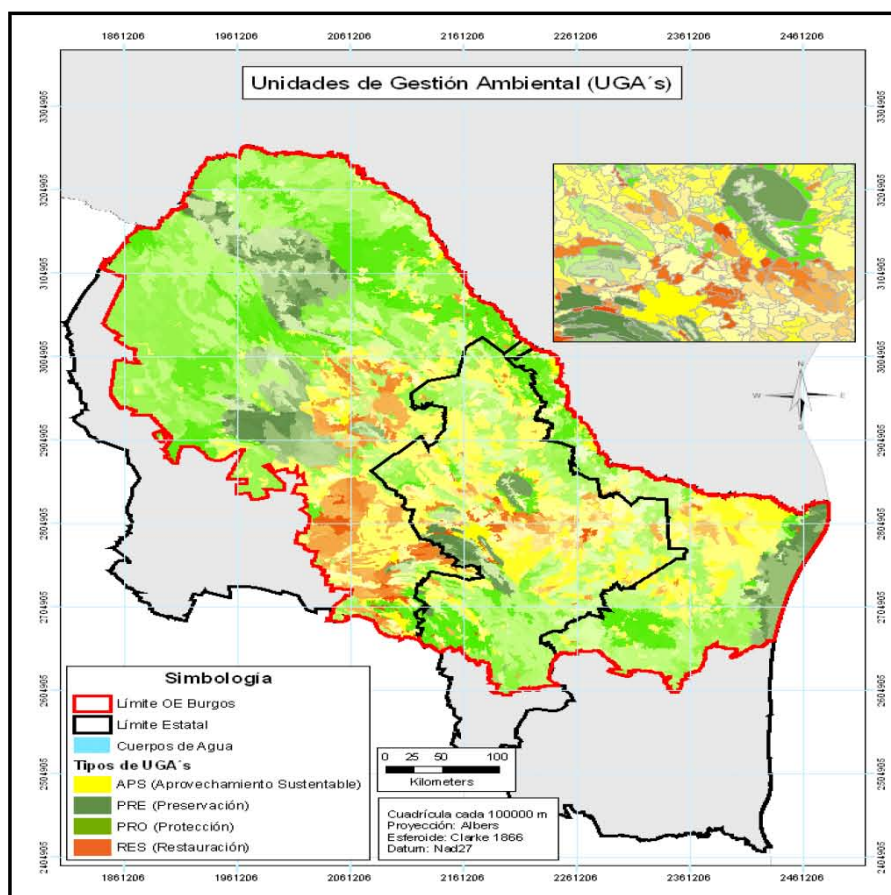


Figura 8.1-5.- En la figura se observa el Modelo de Ordenamiento Ecológico con las Unidades de Gestión Ambiental por política ambiental.

Las Estrategias Ecológicas

El Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos promueve el desarrollo de las actividades productivas en aquellas áreas donde se presenten las condiciones ambientales, sociales y económicas más aptas para ello. Para inducir las actividades, este ordenamiento ecológico define estrategias, lineamientos, objetivos específicos y criterios de regulación ecológica, encaminados a hacer que el desarrollo de la Cuenca de Burgos sea consistente con los principios y líneas de la política ambiental federal y de los estados participantes, particularmente en lo relativo a la explotación, uso y aprovechamiento del suelo a partir de su vocación y aptitud, en el ámbito de sus facultades.

Las políticas ambientales que se definen para la Región, se clasifican en los siguientes rubros:

- ✓ Preservación
- ✓ Protección
- ✓ Restauración
- ✓ Aprovechamiento Sustentable

Estos conceptos cuyo alcance se encuentra determinado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Por otro lado, la asignación de cada una de las políticas ambientales en la Región Cuenca de Burgos se realizó en función de las características biofísicas, sociales, económicas y jurídicas del territorio, las cuales fueron analizadas durante la formulación de este ordenamiento ecológico.

En general, las áreas a las que se asignó la política de **Preservación** son aquellas que ya se encuentran bajo un régimen jurídico de preservación, y son principalmente las Áreas Naturales Protegidas. La política de **Protección** se asignó a aquellas áreas que contienen recursos naturales cuyo aprovechamiento resulta importante desde el punto de vista económico y social, y que al mismo tiempo, deben ser protegidas por contener ecosistemas en buen estado de conservación que requieren salvaguardarse de aquellos factores que propician su deterioro, como es la degradación del suelo, la falta de disponibilidad de agua, la fragmentación de ecosistemas, los cambios de uso del suelo y la intensidad de esos cambios.

La política de **Restauración** se asignó a aquellas áreas de la Región Cuenca de Burgos que presentan ecosistemas cuyas condiciones hacen necesaria la intervención humana, con el fin de recuperar los procesos naturales. Finalmente, las áreas con política de **Aprovechamiento Sustentable** son aquellas que contienen recursos naturales que son o pueden ser aprovechados, pero cuyas estrategias de aprovechamiento deberán considerar lo establecido por este ordenamiento ecológico de manera que se promueva un desarrollo sustentable en la región.

El siguiente paso fue la determinación del uso del suelo dominante en cada una de las UGA, con el propósito de construir las estrategias ecológicas. Para identificar los tipos de usos del suelo que serían analizados como parte de este ordenamiento ecológico, se consideraron los siguientes criterios:

- ✓ Capacidad de transformación de los recursos naturales en la región.
- ✓ Extensión territorial que ocupa en la región.
- ✓ Importancia económica en la región.
- ✓ Aptitud del suelo en términos físicos, biológicos, sociales y económicos de la Región.

Como resultado de este ordenamiento ecológico, se identificaron la siguiente clasificación de usos de suelo:

- ✓ Desarrollo Industrial
- ✓ Asentamientos Humanos
- ✓ Conservación
- ✓ Actividades Extractivas (PEMEX y Minería)
- ✓ Forestal
- ✓ Agricultura
- ✓ Pecuario
- ✓ Turismo
- ✓ Actividades Cinegéticas
- ✓ Pesca

Si bien no agrupa a todas las actividades que se desarrollan en la región, sí son las que tienen mayor impacto en ella en función de los criterios señalados.

Estos usos del suelo fueron identificados y trabajados de manera cercana con los representantes de cada uno de estos sectores en la región, de manera que el proceso de generación y análisis de la información utilizada en este apartado, refleja las necesidades y prioridades de cada sector en términos de las áreas en donde mejor pueden llevar a cabo su actividad, conforme fueron identificadas por los mismos sectores.

Así, la distribución espacial de las políticas ambientales, lineamientos y estrategias ecológicas responde principalmente a la aptitud del suelo, considerando las características físicas y biológicas de los ecosistemas y los recursos naturales, así como los aspectos sociales y económicos del territorio.

Los Conflictos Ambientales

El Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos tuvo dos esquemas de análisis:

- ✓ La asignación de las políticas ambientales
- ✓ La identificación del uso de suelo dominante para cada UGA

En el primer caso, la aplicación de cada política ambiental representa el estado actual de los ecosistemas y los recursos naturales. En el segundo caso, la identificación del uso de suelo dominante representa aquella actividad para la que las características físicas, biológicas, sociales y económicas del territorio tienen mayor aptitud, de manera que ese uso representa el más óptimo en términos de la satisfacción de las necesidades e intereses definida por cada sector.

De acuerdo con estos conceptos, para cada UGA tenemos por un lado una política ambiental aplicable, y por otro lado, un uso de suelo dominante, es decir, sabemos el estado de los ecosistemas y el tipo de aprovechamiento que puede desarrollarse. Esta situación determinó que como resultado de la extensión territorial y la heterogeneidad de la Región Cuenca de Burgos, se presentaran una serie de combinaciones entre política ambiental y uso de suelo dominante conflictivo (definiendo el conflicto en función de la compatibilidad entre Política/Usos de suelo dominante, esto es, entre el estado del ecosistema/aprovechamiento potencial). Así, por ejemplo se encontraron combinaciones antagónicas como las siguientes: Preservación/Actividades Extractivas, Aprovechamiento Sustentable/Conservación o Restauración/Asentamientos humanos, por mencionar solo algunas.

En la Tabla 8.1-3 se puede observar la agrupación de usos de suelo dominantes presentes en la Región Cuenca de Burgos:

Tabla 8.1-3.- Usos de suelo dominantes en la Región Cuenca de Burgos.

Grupo de uso	Uso de suelo dominante
Conservación	Conservación
Desarrollo	Desarrollo Industrial
	Asentamientos humanos
Aprovechamiento	Actividades Extractivas
	Forestal
	Cinegético
	Agrícola
	Pecuario
	Pesca
	Turismo

En términos de lo establecido por el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico, un conflicto ambiental se presenta cuando concurren actividades incompatibles en un área determinada. En este ordenamiento ecológico se identificaron como combinaciones que resultan en conflicto ambiental, las observadas en la Tabla 8.1.1-4.

Tabla 8.1.1-4.- Usos de suelo con conflicto ambiental.

Política	Grupo de uso
Aprovechamiento Sustentable	Conservación
Preservación	Aprovechamiento
Preservación	Desarrollo
Protección	Aprovechamiento
Protección	Desarrollo
Restauración	Aprovechamiento
Restauración	Desarrollo

En este ordenamiento también se determinaron las combinaciones **Sin conflicto**, y son aquellas UGA donde la política aplicable es compatible con el uso de suelo dominante propuesto. La relación conflictiva

con mayor área en la Región Cuenca de Burgos es Protección/Aprovechamiento, seguida de las áreas Sin conflicto, la extensión de estas áreas se pueden observar en la Figura 8.1-6.

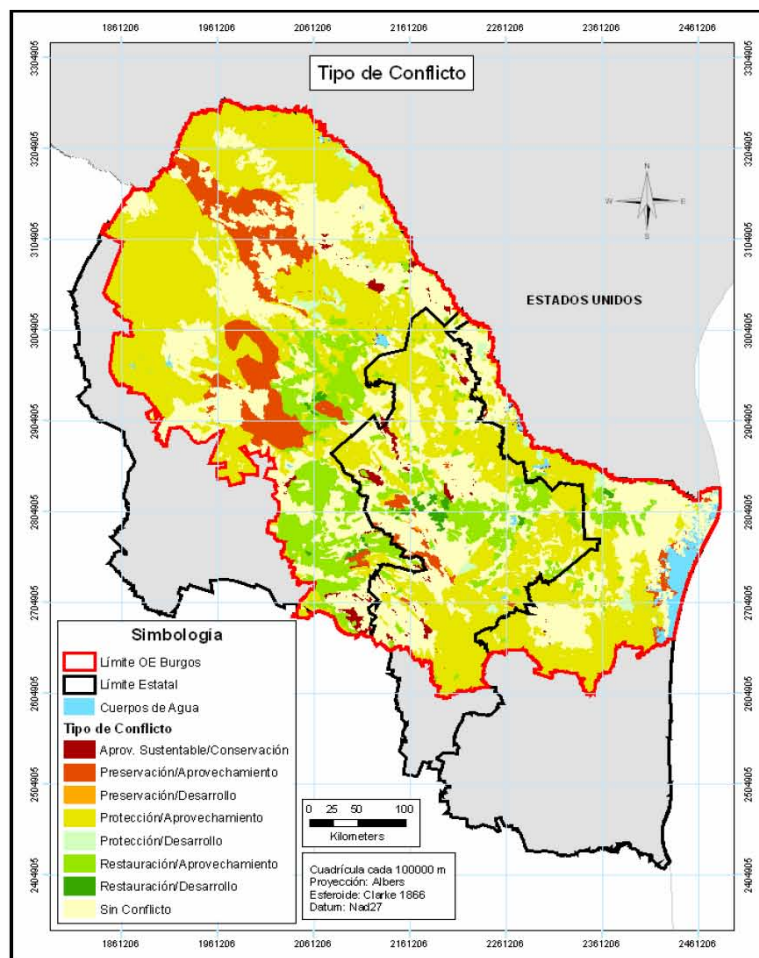


Figura 8.1-6.- Distribución de los conflictos ambientales en la Región Cuenca de Burgos.

Esta definición de conflictos ambientales, permitió que en el diseño de la estructura de las estrategias ecológicas, se afinaran las acciones vinculadas a las actividades productivas específicas, en términos de atender el conflicto en cada UGA, por un lado, para mantener o mejorar el estado de los ecosistemas, y por otro lado, para que en el desarrollo del uso de suelo dominante se consideren actividades que permitan la compatibilidad de dicho uso con la política ambiental aplicable.

Los Lineamientos Ecológicos

El Comité de Ordenamiento Ecológico determinó que para definir claramente el estado deseado de cada UGA, era necesario establecer dos conjuntos de lineamientos ecológicos: uno por política y otro por uso del suelo dominante. Derivado de esta determinación, a cada UGA le corresponde al menos un lineamiento ecológico por política, y otro por uso del suelo (Tabla 8.1-5).

De esta manera, los lineamientos ecológicos asignados por **Política Ambiental** aseguran la atención y mantenimiento de las características físicas, biológicas y socioeconómicas de cada UGA, mismas que definieron la asignación de dicha política. Por su parte, los lineamientos ecológicos asignados por **Uso de Suelo Dominante**, promueven que en cada una de las actividades se consideren los aspectos señalados en cada lineamiento ecológico, como parte de sus estrategias de desarrollo que permitan llevarlo a cabo en términos de sustentabilidad ambiental.

Con esta estructura, aquellos usos de suelo que no son los dominantes en este ordenamiento ecológico, pueden identificar los lineamientos ecológicos que aplican en cada UGA y considerarlos como parte de su estrategia de desarrollo.

Los Objetivos y Criterios de Regulación Ecológica

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

Programa de Ordenamiento Ecológico

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos considera un total de 636 UGA, clasificadas en 4 diferentes tipos de acuerdo a su Política de Ordenamiento Ecológico (Figura 8.1-6), y además se compone de 14 Estrategias Ecológicas (Tabla 8.1-5), que de acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico, la Estrategia Ecológica es la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de ordenamiento ecológico. Cada estrategia cuenta con una o varias acciones puntuales dirigidas a atender sus objetivos específicos.

Tabla 8.1-5.- Estrategias Ecológicas

APS: Aprovechamiento Sustentable	PRE: Preservación	PRO: Protección
RES: Restauración	CO: Conservación	DE: Desarrollo Industrial
FO: Forestal	PE: Pecuario	TU: Turismo
CI: Cinegético	AH: Asentamientos Humanos	AG: Agricultura
PS: Pesca Sustentable	AE: Actividades Extractivas	

Con base a las actividades que se llevarán a cabo en el Bloque Peña Blanca, las 6 Estrategias Ecológicas que le aplican son las siguientes:

- **Estrategia L3.- Rehabilitar ecosistemas degradados.** Esta estrategia se refiere a que los responsables de las instalaciones dedicadas a las actividades extractivas (petróleo), al término de la vida útil de las instalaciones se deberán aplicar un programa de restauración de las zonas afectadas, y en caso de existir contaminación, remediar las áreas con la tecnología más adecuada.
- **Estrategia L4.- Detener y revertir la sobreexplotación y contaminación de los acuíferos.** Esta estrategia se refiere a que los responsables de las instalaciones dedicadas a las actividades extractivas (petróleo), deberán solicitar y tener autorizado el título de concesión para la extracción de aguas subterráneas. De igual manera, esta estrategia se basa en la política de seguridad industrial y protección ambiental por lo que deberán aplicar los sistemas adecuados para prevenir

la contaminación de los mantos acuíferos, así como remediar los sitios que hayan sido contaminados previamente, o durante sus actividades en la zona.

- **Estrategia L7.- Fomentar el uso sustentable del agua.** Esta estrategia se refiere a que los responsables del uso del agua deben de implementar la tecnología e infraestructura eficiente para el manejo de uso agrícola, pecuario, cinegético, urbano e industrial. Por lo que deberán promover el tratamiento de aguas residuales para dedicarlas al uso agrícola, evitar que se sobrepase la oferta hídrica de la zona, y que estén al corriente de sus derechos y pagos por el uso del agua.
- **Estrategia L11.- Proteger los ecosistemas adyacentes a los centros de población y las zonas industriales.** Esta estrategia se refiere a que los gobiernos de los estados donde se ubica la Cuenca de Burgos, deberán promover planes parciales de desarrollo en el entorno de las zonas industriales y extractivas que se encuentren fuera de las zonas urbanas. Por otro lado, también se debe de limitar el establecimiento y crecimiento de la industria en función de la disponibilidad de agua.
- **Estrategia L18.- Aprovechar en forma sustentables las actividades extractivas.** Esta estrategia se refiere a que los responsables del desarrollo de las actividades extractivas (Petróleo), deberán mitigar los efectos negativos de dichas actividades, por lo que deberán desarrollar programas de remediación de sitios contaminados (en caso de existir), promover acciones tendientes a prevenir la contaminación de cuerpos de agua superficiales, acuíferos y suelos. De igual manera deberán controlar y monitorear la emisión de partículas a la atmósfera.
- **Estrategia L19.- Promover la incorporación de criterios de regulación ecológica para la fundación y crecimiento de centros de población y zonas industriales.** Esta estrategia se refiere a que los administradores del Bloque Peña Blanca deberán conocer las zonas de riesgo (nivel de amenaza alto y muy alto) de la Cuenca de Burgos, con el fin de evitar desarrollar infraestructura petrolera en esas áreas.

El administrador del Bloque Peña Blanca deberá cumplir con estas estrategias en todas sus instalaciones, así como en todas las actividades que realice en la zona.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos contiene 91 criterios divididos en 9 tipos, los cuales se refieren a una serie de normas, reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades o usos compatibles, y establecen las condiciones para ciertos usos que necesitan tener limitaciones para no generar conflictos ambientales. Para el mejor manejo de los criterios, estos se agruparon por actividad, es decir, cada uso potencial en la Cuenca de Burgos tiene su grupo de criterios (Tabla 8.1-6).

Tabla 8.1.1-6.- Criterios para diferentes tipos de actividades

TIPO DE CRITERIO	CANTIDAD
1. Criterios para agua	15
2. Criterios para suelo	12
3. Criterios para cobertura vegetal	15
4. Criterios para fauna	2
5. Criterios para monitoreo, inspección y vigilancia	5
6. Criterios para alternativas económicas y productivas	18
7. Criterios para capacitación y educación ambiental	7
8. Criterios para desarrollo técnico e investigación	9
9. Criterios para financiamiento	8

Modelo de Ordenamiento Ecológico

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos contiene Lineamientos Ecológicos, los cuales se refieren a las metas a alcanzar para cada UGA, y están orientados a la atención de las tendencias de deterioro ambiental identificados en la Agenda de la Política Ambiental durante la etapa de diagnóstico, pronóstico y en el ejercicio de visión prospectiva.

Cada UGA de la Figura 8.1-6 incluye una ficha que contiene su ubicación y características, así como la presencia de áreas de exclusión entre otros datos. Además, las fichas contienen una tabla con las acciones específicas aplicables a la UGA correspondiente. Con base a lo anteriormente señalado y de acuerdo a las UGA's de la Figura 8.1-6, el Bloque Peña Blanca está situado en los municipios de Dr. Coss y General Bravo, y de acuerdo a su ubicación se sitúa en las UGA APS-22, APS-28, APS-39, APS-41 y RES-506 (Figura 8.1-7), la cual describiremos a continuación:

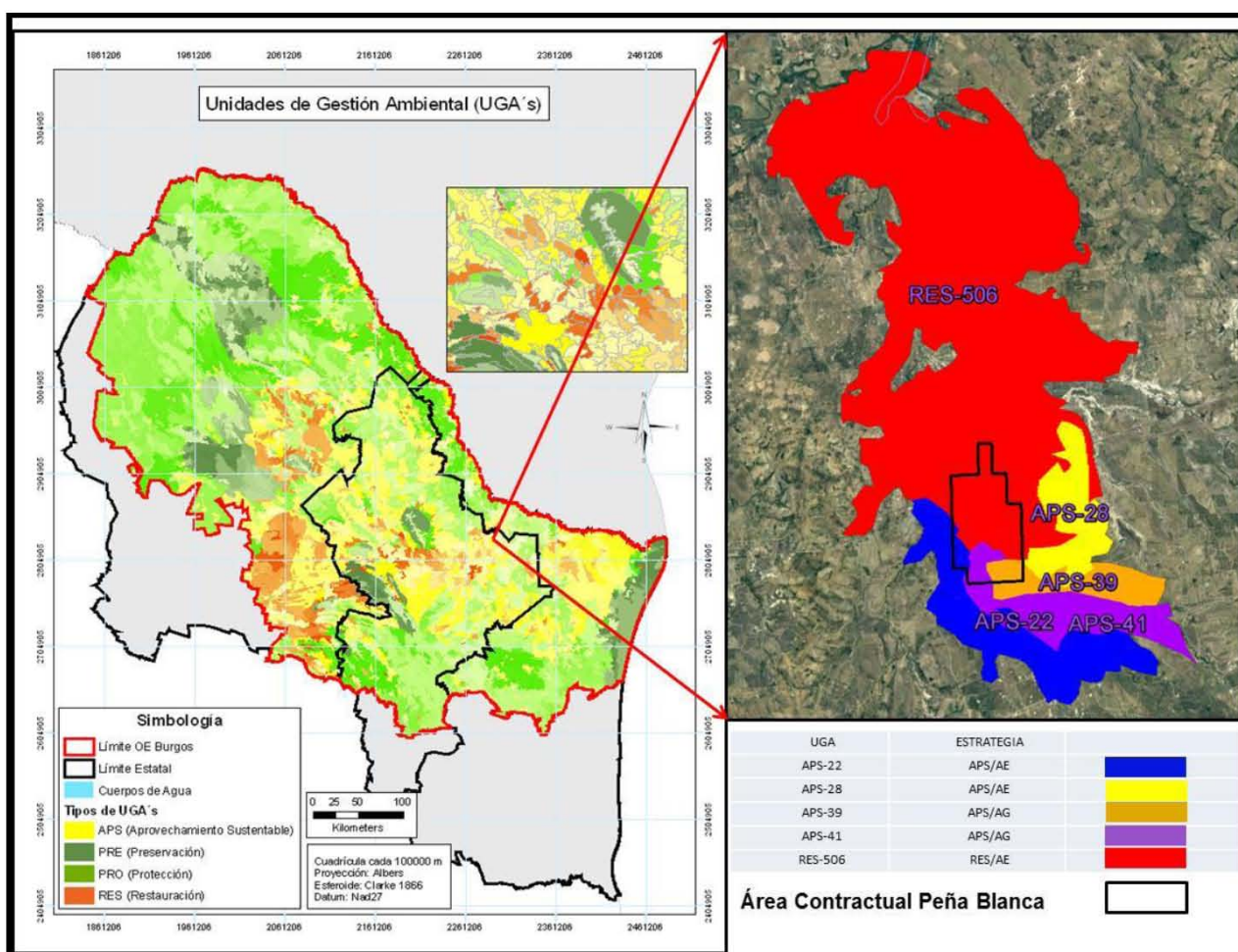


Figura 8.1-7.- UGA's del Área Contractual Peña Blanca

A estas UGA's le aplican los Criterios y Estrategias mencionados en la Tabla 8.1-7. De los 19 Lineamientos Ecológicos que le aplican, solo 6 (31.5%) tienen relación con la industria petrolera (L3, L4, L7, L11, L18 y

L19), los restantes 13 (68.5%) están relacionados con otras actividades productivas que se desarrollan en la región.

De igual manera, de las 64 objetivos planteados que le aplican a las UGA APS-22, APS-28, APS-39, APS-41 y RES-506, solo 14 (21.8%) están relacionadas con la industria petrolera.

Tabla 8.1-7.- Lineamientos Ecológicos, Objetivos y Criterios de Regulación Ecológica aplicables al Área Contractual Peña Blanca

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de Regulación Ecológica
L1	Promover la integridad de los ecosistemas que circundan los polígonos de las Áreas Naturales Protegidas de competencia federal.	01	Asegurar que los planes de desarrollo urbano e industrial sean consistentes con las declaratorias y programas de las áreas naturales protegidas.	33, 42, 51, 64, 75, 88
		02	Promover la conectividad de los ecosistemas entre las áreas naturales protegidas competencia de los diferentes órdenes de gobierno, en sus ámbitos de competencia.	33, 34, 35, 37, 38, 42, 43, 45, 50, 56, 69, 78, 80, 83, 89
L2	Restablecer las condiciones naturales en la Laguna Madre para asegurar su permanencia	01	Disminuir los niveles de arrastre de sedimentos.	9, 16, 17, 18, 20, 21, 38, 70, 89
		02	Recuperar los volúmenes y niveles de calidad del agua en la Laguna Madre.	6, 7, 8, 12, 13, 15, 47, 57, 62, 70, 89
L3	Rehabilitar los ecosistemas degradados.	01	Conservar las características físico-químicas y biológicas de suelos.	3, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 37, 50, 69, 71, 75, 77, 79, 81, 82, 84, 85, 86, 88, 91, 93, 96, 97
		02	Promover programas de rehabilitación/remediación de las zonas de actividades extractivas.	16, 20, 21, 30, 43, 47, 48, 50, 51, 64, 75, 84, 85, 88, 93
		03	Implementar programas de manejo de poblaciones forestales enfocados a la recuperación de los ecosistemas.	20, 24, 25, 29, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 51, 56, 60, 62, 64, 68, 69, 71, 72, 75, 81, 86, 89
		04	Recuperar la cobertura vegetal para evitar la erosión del suelo y el azolve de los cuerpos de agua.	9, 20, 37, 38, 43, 84, 85, 88
L4	Detener y revertir la sobreexplotación y contaminación de los acuíferos.	01	Coadyuvar, en la creación de mecanismos para que el aprovechamiento de aguas subterráneas sea sustentable.	7, 8, 10, 14, 47, 51, 54, 75, 81, 89
		02	Promover la recarga de los acuíferos.	3, 6, 10, 16, 34, 38, 43, 47, 54, 64, 75, 79, 81, 89, 92, 93, 94
		03	Promover mecanismos para reducir la contaminación de los acuíferos por diferentes fuentes.	1, 5, 7, 8, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 22, 47, 51, 55, 63, 66, 73, 75, 76, 87, 88, 97

Continuación de la Tabla 8.1-7

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de Regulación Ecológica
L5	Conservar los ecosistemas de la región	01	Detener y disminuir la presión de cambio de uso de suelo, principalmente hacia la agricultura y los pastizales, en zonas con MET, Mezquitales y Matorral Sub-montano.	28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 51, 64, 65, 74, 75, 81, 88, 91,92, 94
		02	Promover la regeneración y permanencia de la vegetación natural y el mejoramiento de la calidad de los suelos.	16, 25, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 65, 68, 69, 74, 75, 79, 81, 84, 85, 86, 88, 92, 93, 94
		03	Controlar y monitorear la emisión de partículas a la atmósfera.	16, 20, 24, 27, 29, 30, 48, 51, 67, 89
		04	Disminuir los efectos negativos al ambiente de las actividades productivas.	10, 17, 34, 35, 49, 51, 59, 64, 76, 77, 81, 88, 97
L6	Conservar las zonas de recarga hidrológica	01	Evitar la deforestación.	3, 6, 25, 28, 29, 31, 34, 35, 36, 40, 51, 53, 54, 56, 64, 68, 69, 71, 75, 81, 83, 89, 92, 91, 93
		02	Mantener y mejorar la calidad de los suelos y las condiciones de la cobertura vegetal.	3, 6, 9, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 36, 40, 43, 47, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 62, 63, 68, 71, 72, 73, 74, 76, 78, 81, 86, 88, 91, 92, 94, 95
		03	Mantener y mejorar las condiciones actuales de cobertura de vegetación, de presencia de especies; así como la cantidad y calidad del agua, requeridas para el funcionamiento de los ecosistemas riparios.	1, 3, 6, 9, 10, 13, 15, 17, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 38, 43, 45, 47, 50, 51, 75, 81, 86, 88, 90, 92, 94,
L7	Fomentar el uso sustentable del agua	01	Implementar tecnología e infraestructura eficiente para cosecha, almacenamiento y manejo del agua en uso agrícola, pecuario,	2, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 75, 89

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de Regulación Ecológica
			cinagético, urbano e industrial.	
		02	Promover el tratamiento de aguas residuales.	1, 12, 15, 47, 51, 75, 87, 89

Continuación de la Tabla 8.1-7

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de Regulación Ecológica
L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	01	Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	43, 62, 75, 81, 84, 88, 92, 93, 94
		02	Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	61, 62, 75, 89
		03	Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 81, 88
L9	Preservar las áreas importantes para la conservación de ecosistemas	01	Promover la incorporación de las Regiones Terrestres Prioritarias y las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves, sitios RAMSAR, zonas de recarga y otras áreas prioritarias, a los sistemas de Áreas Naturales Protegidas en sus diversas modalidades (federales, estatales o municipales)	3, 29, 31, 33, 34, 51, 54, 75, 80, 81, 83, 88, 92, 93, 94
		02	Mantener la integridad y salud de ecosistemas para asegurar la provisión de los servicios ambientales (cobertura de vegetación, calidad del suelo, ciclo hídrico, presencia de especies entre otros).	1, 3, 6, 9, 13, 17, 20, 24, 29, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 49, 51, 56, 69, 76, 81, 88, 81, 94
		03	Promover la participación de la iniciativa privada en el financiamiento de proyectos de desarrollo sustentable.	5, 18, 24, 55, 81, 88, 90, 91, 92
L10	Mantener la vegetación de las zonas riparias de los cuerpos de agua perennes y temporales	01	Mantener o mejorar las condiciones actuales de la cobertura de vegetación y presencia de especies para el funcionamiento de los ecosistemas riparios.	3, 6, 10, 16, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 51, 56, 57, 68, 69, 74, 75, 80, 81, 88
		02	Mantener los servicios ambientales que prestan las zonas riparias; así como los cuerpos de agua perennes y temporales.	3, 6, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 36, 38, 43, 44, 45, 47, 50, 51, 56, 69, 70, 72, 74, 81, 86, 88, 91, 92, 94

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de Regulación Ecológica
L11	Proteger los ecosistemas adyacentes a los centros de población y las zonas industriales	01	Asegurar la provisión de los servicios ambientales de los ecosistemas en el área de crecimiento potencial de los centros de población y las zonas industriales.	2, 3, 6, 9, 10, 14, 16, 17, 20, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 44, 45, 47, 48, 50, 51, 54, 64, 66, 68, 76, 81, 83, 84, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94
		02	Promover acciones de prevención de contaminación de cuerpos de agua superficiales y acuíferos.	1, 5, 9, 12, 13, 15, 19, 21, 26, 47, 63, 66, 73, 75, 76, 81, 88, 92, 94, 97
		03	Detener la fragmentación de los ecosistemas para mantener el flujo de especies en regiones similares.	28, 29, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 45, 51, 62, 64, 65, 69, 75, 79, 81, 88, 90, 91, 92, 93

Continuación de la Tabla 8.1-7

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de Regulación Ecológica
L12	Aprovechar en forma sustentable el suelo de uso agrícola	01	Promover la reconversión productiva, la diversificación de cultivos y el uso de tecnologías de producción sustentable.	5, 7, 8, 10, 12, 40, 53, 54, 55, 60, 62, 72, 78, 89, 96, 97
		02	Promover que el uso de agroquímicos se haga conforme a la legislación aplicable, y promover el manejo integral de plagas y enfermedades.	19, 47, 51, 63, 68, 72, 75, 89
		03	Impulsar el uso de prácticas de conservación de suelo.	8, 17, 18, 19, 43, 50, 51, 54, 62, 72, 75, 89
L13	Aprovechar en forma sustentable el suelo de uso pecuario	01	Actualizar el coeficiente de agostadero como información base para los programas de fomento ganadero.	22, 28, 31, 51, 70, 73, 82, 88, 91
		02	Impulsar el uso de prácticas de conservación de suelo.	17, 19, 20, 31, 50, 51, 54, 72, 75, 89
		03	Promover la diversificación productiva.	18, 32, 43, 53, 54, 59, 61, 63, 69, 72, 73, 77, 89, 95, 97
L14	Fomentar las actividades de turismo sustentable	01	Promover proyectos turísticos sustentables como una opción de desarrollo rural.	2, 10, 54, 58, 59, 61, 66, 69, 77, 88
		02	Determinar los tipos de turismo óptimos y la capacidad de carga de acuerdo a las condiciones del sitio, como información base para los programas de fomento turístico.	41, 49, 51, 64, 83, 88

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de Regulación Ecológica
L15	Aprovechar en forma sustentable los recursos forestales maderables y no maderables de la región	01	Promover que los aprovechamientos forestales no maderables se realicen conforme a la normatividad aplicable.	2, 17, 19, 24, 25, 26, 36, 40, 51, 53, 54, 62, 64, 69, 74, 75, 88, 91
		02	Promover la creación de microindustrias locales para darle valor agregado a la materia prima (maderable y no maderable) que se genera en la región.	17, 36, 52, 54, 72, 97
		03	Fomentar el establecimiento de plantaciones forestales comerciales (maderables y no maderables).	2, 13, 16, 17, 19, 24, 25, 26, 28, 29, 34, 35, 37, 38, 39, 43, 50, 51, 53, 54, 56, 60, 62, 64, 69, 71, 74, 75, 81, 88, 91, 94

Continuación de la Tabla 8.1-7

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de Regulación Ecológica
L16	Desarrollar en forma sustentable las actividades cinegéticas	01	Impulsar las zonas con potencial cinegético al establecimiento de Unidades de Manejo de Vida Silvestre (UMAs)	51, 58, 61, 64, 69, 73, 82, 88, 90, 91, 95
		02	Promover el manejo de hábitat para el uso de especies cinegéticas.	16, 32, 43, 64, 70, 73, 88, 90, 95, 97
L17	Aprovechar en forma sustentable los recursos pesqueros de la región	01	Diseñar programas de aprovechamiento sustentable de especies pesqueras para los diferentes cuerpos de agua.	6, 9, 13, 44, 47, 51, 70, 72, 74, 75, 88
		02	Fomentar la acuacultura integral de especies nativas.	9, 13, 44, 47, 52, 57, 70, 72, 74, 89
L18	Aprovechar en forma sustentable las actividades extractivas	01	Mitigar los efectos negativos de las actividades extractivas.	1, 17, 33, 34, 37, 46, 51, 64, 65, 67, 75, 88
		02	Desarrollar programas de remediación de sitios contaminados.	16, 21, 30, 51, 75, 79, 84, 85, 88, 93
		03	Promover acciones de prevención de contaminación de cuerpos de agua superficiales, acuíferos y suelos.	1, 13, 20, 47, 51, 75, 76, 88, 97
		04	Controlar y monitorear la emisión de partículas a la atmósfera.	20, 48, 51, 67, 75, 88
L19	Promover la incorporación de criterios de regulación ecológica para la fundación y	01	Promover la elaboración y actualización de los planes y programas de desarrollo urbano que tomen en cuenta la aptitud	1, 3, 10, 11, 13, 15, 17, 23, 27, 33, 34, 47, 48, 51, 54, 64, 66, 75, 76, 81, 89, 97

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de Regulación Ecológica
	crecimiento de centros de población y zonas industriales.		del territorio.	
		02	Conservar las áreas de alta productividad agrícola cercanas a los centros urbanos.	10, 18, 51, 75, 88
		03	Evitar el establecimiento de asentamientos humanos y el desarrollo industrial en zonas de riesgo (nivel de amenaza alto y muy alto)	4, 46, 51, 66, 67, 75, 89
		04	Mantener las áreas de protección o preservación ecológica establecidas en los planes y programas de desarrollo urbano.	1, 3, 6, 9, 12, 13, 20, 23, 27, 34, 37, 38, 43, 45, 51, 66, 68, 69, 74, 75, 77, 79, 81, 83, 85, 87, 89, 90, 92, 93, 94, 95

En la Tabla 8.1-8 se pueden observar los Criterios de Regulación Ecológica para todas las actividades consideradas en el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, aunque no todas se llevan a cabo en el Área Contractual Peña Blanca.

Tabla 8.1-8.- Criterios de regulación ecológica que regulan el establecimiento de infraestructura y que deben aplicarse en las UGA APS-22, APS-28, APS-39, APS-41 y RES-506.

Criterios de regulación ecológica	
Agua	
1	Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).
2	Promover la construcción de sistemas de captación de agua.
3	Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.
4	Fortalecer la prevención de riesgos meteorológicos.
5	Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.
6	Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.
7	Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.
8	Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).
9	Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas).
10	Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.
11	Impulsar el mantenimiento de las redes de distribución de agua.
12	Promover la reutilización de las aguas tratadas.
13	Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.
14	Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.
15	Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.
Suelos	
16	Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.
17	Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.
18	Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.
19	Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.
20	Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.

Continuación de la Tabla 8.1-8

Criterios de regulación ecológica	
Suelos	
21	Promover acciones de remediación en sitios contaminados (minas, jales, canteras, entre otros).
22	Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.
23	Promover que las áreas verdes urbanas se establezcan sobre suelos con una calidad adecuada.
24	En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el Artículo 33, fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
25	El aprovechamiento de tierra de monte debe hacerse de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.
26	Crear y/o fortalecer los centros de compostaje municipal.
27	Promover el establecimiento y mantenimiento de áreas verdes en zonas urbanas (entre 9 y 16 m ² /habitante).
Cobertura vegetal	
28	Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.
29	Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.
30	Impulsar la restauración de las áreas afectadas por las explotaciones industriales, mineras, y otras que provoquen la degradación de los suelos y de la cobertura vegetal.
31	Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.
33	En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, o que se determinen como zonas de influencia de las mismas en los programas de manejo respectivos, privilegiar actividades compatibles con la zonificación y subzonificación de dichas Áreas Naturales Protegidas.
34	Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.
35	Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.
36	Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.
37	Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.
38	Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.
39	Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.
40	Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.

Continuación de la Tabla 8.1-8

Criterios de regulación ecológica	
Fauna	
43	Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.
44	Promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.
Monitoreo, inspección y vigilancia	
45	Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.
46	Fortalecer y contribuir al Sistema Nacional de Información sobre Cantidad, Calidad, Usos y Conservación del Agua (SINA).
47	Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).
48	Promover la creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las actividades turísticas y recreativas en Áreas Naturales Protegidas.
Alternativas económicas y productivas	
50	Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se registrarán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.
51	Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.
54	Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.
56	Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA).
60	Fomentar la identificación, evaluación y promoción de tecnologías tradicionales adecuadas a las condiciones socio-ambientales actuales.
62	Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).
64	Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.
65	Impulsar el desarrollo y aplicación de tecnologías para evitar la dispersión de polvos provenientes de las actividades de extracción.
66	Promover la utilización de los controles biológicos de las plagas.
67	Promover la participación de las comunidades y de los pueblos indígenas en el uso, protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en los territorios que les pertenezcan, considerando su conocimiento tradicional en dichas actividades.

Continuación de la Tabla 8.1-8

Criterios de regulación ecológica	
Capacitación y educación ambiental	
68	Capacitar a los productores en producción acuícola integral.
69	Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.
71	Capacitar sobre el uso y manejo del hábitat y agostaderos para actividades cinegéticas.
72	Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.
Desarrollo técnico e investigación	
75	Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.
76	Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.
77	Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como ANP.
79	Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.
81	Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.
82	Promover la elaboración de estudios técnicos que determinen las causas ambientales y sociales de la degradación de los suelos en la región.
83	Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región.
Financiamiento	
84	Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.
85	Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre.
86	Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.
87	Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región.
88	Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.
89	Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.
90	Crear programas de apoyo para incentivar la actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad.
91	Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.

De acuerdo con los datos de la Tabla 8.1-8, para las **UGA APS-22, APS-28, APS-39, APS-41 y RES-506** se consideraron un total de 74 Criterios de Regulación Ecológica, de los cuales solo 12 (16.2%) aplican de manera directa a las actividades que se llevarán a cabo en el Área Contractual Peña Blanca, y que la empresa administradora deberá cumplir con los mismos, ya que éstos regulan el establecimiento de infraestructura en la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto. En la Tabla 8.1-9 se desglosan los criterios y las recomendaciones para su cumplimiento.

Tabla 8.1-9.- Criterios de Regulación Ecológica para las Actividades Industriales, que regulan el establecimiento de infraestructura y que deben aplicarse en las UGA APS-22, APS-28, APS-39, APS-41 y RES-506.

CLAVE	CRITERIO
L7-02, L11-02 L18-01,03	Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).
	El administrador del Bloque Peña Blanca deberá tramitar y/o actualizar su Licencia Ambiental Única y su Cédula de Operación Anual de todas sus instalaciones. De igual manera deberá asegurar que en caso de tener descargas de agua residual a cuerpos de agua nacional o al sistema de drenaje municipal, se realice un tratamiento previo de su descarga, con el fin de cumplir con la normatividad federal y estatal. Por lo que consideramos que se puede cumplir con este Criterio.
L7-01 L11-01	Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.
	El administrador del Bloque Peña Blanca deberá considerar en la apertura de obra nueva, la disponibilidad de agua para las diferentes etapas de sus procesos, por lo que deberá tramitar ante la CONAGUA, los Títulos de Concesión necesarios. Por lo que consideramos que se puede cumplir con este Criterio.
L7-02 L11-02	Promover la reutilización de las aguas tratadas
	El administrador del Bloque Peña Blanca deberá asegurar que en caso de tener descargas de agua residual a cuerpos de agua nacional o al sistema de drenaje municipal, se realice un tratamiento previo de su descarga, con el fin de cumplir con la normatividad federal y estatal, y además considerar utilizar esa agua para el riego de áreas verdes o los servicios sanitarios. Por lo que consideramos que se puede cumplir con este Criterio.
L11-02 L18-03	Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas
	El administrador del Bloque Peña Blanca deberá asegurar que en caso de tener descargas de agua residual a cuerpos de agua nacional o al sistema de drenaje municipal, se realice un tratamiento previo de su descarga, con el fin de cumplir con la normatividad federal y estatal. Por lo que consideramos que se puede cumplir con este Criterio.

Continuación de la Tabla 8.1-9

CLAVE	CRITERIO
L7-01 L11-01	Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático
	Uno de los escenarios del cambio climático para la zona, sería que se acentuara los períodos de sequía, lo que haría más difícil la obtención del vital líquido. El administrador del Bloque Peña Blanca deberá establecer que en todos sus procesos se administre adecuadamente el agua, que se eviten los desperdicios, las fugas y que se utilicen plantas de tratamiento para reutilizarla en otras actividades. Por lo que consideramos que se puede cumplir con este Criterio
L3-01 L11-01 L18-01	Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas
	El administrador del Bloque Peña Blanca deberá localizar los sitios contaminados durante el estudio de Línea Base Ambiental, y registrarlo ante la autoridad correspondiente. De igual manera, durante las diferentes etapas del proceso de sus obras nuevas en caso de contaminación del suelo, deberá comunicarlo a las autoridades y aplicar las técnicas de remediación adecuadas. Por lo que consideramos que se puede cumplir con este Criterio
L3-02 L11-02 L18-02	Promover acciones de remediación en sitios contaminados (minas, jales, canteras, entre otros).
	El administrador del Bloque Peña Blanca deberá localizar los sitios contaminados durante el estudio de Línea Base Ambiental, y registrarlo ante la autoridad correspondiente. De igual manera, durante las diferentes etapas del proceso de sus obras nuevas en caso de contaminación del suelo, deberá comunicarlo a las autoridades y aplicar las técnicas de remediación adecuadas. Por lo que consideramos que se puede cumplir con este Criterio
L18-01	En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, o que se determinen como zonas de influencia de las mismas en los programas de manejo respectivos, privilegiar actividades compatibles con la zonificación y subzonificación de dichas Áreas Naturales Protegidas
	El administrador del Bloque Peña Blanca deberá evitar en lo posible, que la nueva infraestructura que pretenda construir, esté lo más alejado de las áreas naturales protegidas federales y estatales. Por lo que consideramos que se puede cumplir con este Criterio
L3-01, 02 y 03 L11-01 y 03 L18-01	Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.
	El administrador del Bloque Peña Blanca deberá establecer en la MA correspondiente, medidas de mitigación en las que se considera utilizar las especies nativas para actividades de reforestación. Por lo que consideramos que se puede cumplir con este Criterio

Continuación de la Tabla 8.1-9

CLAVE	CRITERIO
L3-03 L11-02	Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).
	El administrador del Bloque Peña Blanca deberá ubicar sus obras nuevas alejadas de los ecosistemas frágiles, para lo cual, en la Línea Base Ambiental deberá ubicar dichos ecosistemas con el fin de tener las zonificaciones correspondientes. Por lo que consideramos que se puede cumplir con este Criterio
L3-02 y 03 L11-01 y 03 L18-01	Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.
	El administrador del Bloque Peña Blanca deberá establecer un Programa de Manejo de Residuos eficiente que le permita evitar contaminar el medio circundante, así como permitir el reúso y reciclaje de los residuos. Este programa deberá ser de conocimiento de todos los trabajadores del bloque, y deberán ser capacitados para conocer el programa en su totalidad. Por lo que consideramos que se puede cumplir con este Criterio
L11-03 L18-01	Impulsar el desarrollo y aplicación de tecnologías para evitar la dispersión de polvos provenientes de las actividades de extracción
	El administrador del Bloque Peña Blanca deberá establecer que durante las etapas de preparación del sitio y construcción de sus obras nuevas, se apliquen medidas para evitar la dispersión de polvos, ya sea tapando los camiones que transporten material terrígeno, aplicando riego en las áreas de maniobras

8.1.1 GENERALIDADES

8.1.1.1 Identificación de infraestructura existente

Para este apartado se realizó un análisis a detalle del conjunto de instalaciones que comprende el Área Contractual Peña Blanca, con la finalidad de identificar el estado actual de éstas y aquellos aspectos técnicos que pudieron incidir de encontrarse, en daños a la infraestructura y por ende posibles fugas o derrames de hidrocarburos, los cuales quizás no se atendieron en su momento y que se han convertido en pasivos ambientales. En ese sentido, se aplicó listado de verificación señalado en el punto 7.1, el cual señala los aspectos mas relevantes de las actividades del sector hidrocarburos y de esta forma permitió calificar el estado actual de la infraestructura que comprende el Área Contractual Peña Blanca ya que a continuación se describe.

8.1.1.1.1 Antecedentes del Área Contractual Peña Blanca.

En los antecedentes presentados en el Plan Provisional del Área Contractual Peña Blanca, se manifestó que el Campo Peña Blanca es productor de gas húmedo y que inició en 1970 con la puesta en producción del pozo exploratorio Peña Blanca 1, posteriormente en 1971 se perforó el pozo Peña Blanca 3 productor en la Formación Eoceno Wilcox; en 1972 los pozos Peña Blanca-2 productor en la Formación Eoceno Wilcox y Peña Blanca-5 productor en la Formación Eoceno Mount Selman. En el periodo comprendido entre los años 1973 y 1998 no hubo perforación de pozos, reiniciándose la campaña de perforación en 1999 con 7 pozos (PB-101; PB-102; PB-112; PB-121; PB-121D, PB-126 y PB-135), para producir las reservas de las Formaciones Eoceno Wilcox y Eoceno Mount Selman, alcanzándose una producción de gas total de 14 MMpcd con la incorporación de estos pozos.

Para complementar el desarrollo del campo, en el año 2000 se realizó una interpretación estructural, basada en la adquisición del cubo sísmico Peña Blanca Sur, con los procesos de migración pre-apilamiento en tiempo (PSTM). En este mismo año se evalúa la Formación Eoceno Queen City con la perforación y terminación del pozo Peña Blanca 106 y en el año 2002 se evalúa la Formación Eoceno Cook Mountain con

la perforación del pozo Peña Blanca 206, el cual fue completado en conjunto en las Formaciones Eoceno Queen City y Eoceno Cook Mountain. En total para el Campo Peña Blanca se han perforado un pozo exploratorio y 77 de desarrollo para explotar las reservas de las Formaciones Eoceno Wilcox, Eoceno Mount Selman, Eoceno Queen City y Eoceno Cook Mountain.

Es importante mencionar que dentro del Área Contractual Peña Blanca se contabilizan 59 pozos, de los cuales, 58 pozos pertenecen al Campo Peña Blanca y un pozo pertenece al Campo Carretas (Carretas-141). De estos 59 pozos, 34 de ellos se encuentran activos con una producción a diciembre 2014 de 4.4 mmpcd de gas, 16 pozos cerrados y 8 pozos abandonados, principalmente en las Formaciones productoras Eoceno Wilcox, Eoceno Mount Selman, Eoceno Queen City y Eoceno Cook Mountain.

Entre los trabajos que destacan después de la perforación, es la terminación y reparación mayor a pozos consistió en disparar, abrir y fluir pozo por diferentes estranguladores a presa metálica y quemador ecológico. En los horizontes que lo requirieron se realizó fracturamiento hidráulico, monitoreo hasta fluir gas limpio y observar presión estabilizada, para luego realizar prueba de potencial con medidores.

El tipo de hidrocarburo reportado es un gas húmedo y las principales formaciones productoras de acuerdo a su producción acumulada son: Eoceno Wilcox (90.9 mmpc), Eoceno Mount Selman (14.4 mmpc) y Eoceno Queen City (4.9 mmpc). Hasta diciembre 2014, en el Campo Peña Blanca se han perforado 78 pozos según la información reportada y entregada por la CNH, de los cuales se encuentran activos 51 pozos con una producción asociada de 11.7 mmpcd de gas. La producción acumulada a diciembre de 2014 es 110.2 mmpc de gas y 25.6 Mbls de condensado, a continuación se presenta una tabla resumen de la infraestructura de pozos actual en el Área Contractual Peña Blanca, como se muestra en la Tabla 8.1.1-1.

Tabla 8.1.1-1.- Lista de pozos dentro y fuera del Área Contractual Peña Blanca.

Ubicación	Estado	Numero de pozos	observaciones
Dentro del área contractual	Abiertos	34	Incluye pozo Carretas 141
	Cerrados	16	
	Taponados	8	
	Inyector de agua	1	PB-2 (Abierto)
	Total	59	
Fuera del área contractual	Abiertos	17	
	Cerrados	2	
	Inyector de agua	1	PB-4 (Abierto)
	Total	20	

De manera puntual se presentan a continuación el listado de obras que comprende el Área Contractual Peña Blanca, proporcionado por STRATA CPB, que comprende pozos, estaciones, líneas de descarga, gasoductos y demás infraestructura de producción, las cuales se presentan en las Tablas 8.1.1-2, 8.1.1-3 y 8.1.1-4.

Tabla 8.1.1-2.- Lista de pozos dentro y fuera del Área Contractual Peña Blanca.

Área Contractual Peña Blanca							
Pozo	Ubicación	Tipo de pozo	Coordenadas		Tipo de hidrocarburo	Perforación	
			X	Y		Fecha de inicio	Fecha de termino
PEÑA BLANCA-103	TERRESTRE	DESARROLLO	501952.80	2854871.70	GAS	01/10/2000	19/10/2000
PEÑA BLANCA-105	TERRESTRE	DESARROLLO	500177.80	2856801.70	GAS	23/10/2000	11/11/2000
PEÑA BLANCA-107	TERRESTRE	DESARROLLO	500462.80	2855356.70	GAS	28/10/2000	11/11/2000
PEÑA BLANCA-106	TERRESTRE	DESARROLLO	500779.80	2855304.00	GAS	20/07/2000	22/09/2000
PEÑA BLANCA-108	TERRESTRE	DESARROLLO	500783.80	2854976.70	GAS	17/11/2000	01/12/2000
PEÑA BLANCA-104	TERRESTRE	DESARROLLO	501577.80	2855056.70	GAS	22/06/2000	15/07/2000
PEÑA BLANCA-109	TERRESTRE	DESARROLLO	501182.80	2854806.70	GAS	22/10/2000	05/11/2000
PEÑA BLANCA-102	TERRESTRE	DESARROLLO	500086.20	2859023.80	GAS	12/03/1999	06/04/1999
PEÑA BLANCA-101	TERRESTRE	DESARROLLO	499803.50	2855174.70	GAS	11/04/1999	03/05/1999
PEÑA BLANCA-3	TERRESTRE	DESARROLLO	499882.70	2856841.50	GAS y CONDENSADO	20/07/1971	10/09/1971
PEÑA BLANCA-2	TERRESTRE	DESARROLLO	499042.90	2858153.40	GAS y CONDENSADO	03/06/1971	31/07/1971
PEÑA BLANCA-5	TERRESTRE	DESARROLLO	499093.80	2855385.20	GAS y CONDENSADO	29/06/1972	24/10/1972
PEÑA BLANCA-106D	TERRESTRE	DESARROLLO	500779.80	2855304.00	NO DISPONIBLE	22/10/2000	28/10/2000
CARRETAS-141	TERRESTRE	DESARROLLO	502257.80	2855921.70	NO DISPONIBLE	15/11/2001	21/11/2001
PEÑA BLANCA-110	TERRESTRE	DESARROLLO	501067.80	2855341.70	NO DISPONIBLE	25/08/2000	13/09/2000
PEÑA BLANCA-111	TERRESTRE	DESARROLLO	501837.80	2855841.70	NO DISPONIBLE	01/08/2000	19/08/2000
PEÑA BLANCA-113	TERRESTRE	DESARROLLO	502007.80	2853781.70	NO DISPONIBLE	04/07/2000	13/07/2000
PEÑA BLANCA-117	TERRESTRE	DESARROLLO	500117.80	2858531.70	NO DISPONIBLE	10/03/2000	31/03/2000



Área Contractual Peña Blanca							
Pozo	Ubicación	Tipo de pozo	Coordenadas		Tipo de hidrocarburo	Perforación	
			X	Y		Fecha de inicio	Fecha de termino
PEÑA BLANCA-118	TERRESTRE	DESARROLLO	501182.80	2856291.70	NO DISPONIBLE	18/04/2000	12/05/2000
PEÑA BLANCA-119	TERRESTRE	DESARROLLO	498777.80	2857391.70	NO DISPONIBLE	13/02/2000	03/03/2000
PEÑA BLANCA-120	TERRESTRE	DESARROLLO	500477.80	2855336.70	NO DISPONIBLE	08/01/2001	26/01/2001
PEÑA BLANCA-121	TERRESTRE	DESARROLLO	500637.80	2856651.70	NO DISPONIBLE	24/08/1999	04/10/1999
PEÑA BLANCA-121D	TERRESTRE	DESARROLLO	500667.80	2856637.70	NO DISPONIBLE	17/10/1999	25/10/1999
PEÑA BLANCA-122	TERRESTRE	DESARROLLO	501247.80	2857371.70	NO DISPONIBLE	23/01/2001	07/02/2001
PEÑA BLANCA-123	TERRESTRE	DESARROLLO	501337.80	2856241.70	NO DISPONIBLE	18/04/2000	11/05/2000
PEÑA BLANCA-124	TERRESTRE	DESARROLLO	500767.80	2856121.70	NO DISPONIBLE	05/01/2000	20/01/2000
PEÑA BLANCA-125	TERRESTRE	DESARROLLO	501557.80	2855756.70	NO DISPONIBLE	13/06/2000	28/06/2000
PEÑA BLANCA-126	TERRESTRE	DESARROLLO	499697.80	2858311.70	NO DISPONIBLE	11/11/1999	02/12/1999
PEÑA BLANCA-127	TERRESTRE	DESARROLLO	499377.80	2858831.70	NO DISPONIBLE	05/02/2000	17/02/2000
PEÑA BLANCA-128	TERRESTRE	DESARROLLO	500067.80	2857721.70	NO DISPONIBLE	25/01/2000	10/02/2000
PEÑA BLANCA-129	TERRESTRE	DESARROLLO	501597.80	2854561.70	NO DISPONIBLE	26/05/2000	08/06/2000
PEÑA BLANCA-130	TERRESTRE	DESARROLLO	500850.80	2857657.70	NO DISPONIBLE	13/01/2001	26/01/2001
PEÑA BLANCA-131	TERRESTRE	DESARROLLO	501277.30	2857429.40	NO DISPONIBLE	02/02/2006	09/02/2006
PEÑA BLANCA-132	TERRESTRE	DESARROLLO	500889.00	2857656.80	NO DISPONIBLE	24/01/2006	01/02/2006
PEÑA BLANCA-133	TERRESTRE	DESARROLLO	499743.30	2857936.60	NO DISPONIBLE	21/03/2000	04/04/2000
PEÑA BLANCA-134	TERRESTRE	DESARROLLO	499780.90	2857473.30	NO DISPONIBLE	25/02/2000	09/03/2000
PEÑA BLANCA-135	TERRESTRE	DESARROLLO	500167.80	2857267.70	NO DISPONIBLE	14/10/1999	03/11/1999
PEÑA BLANCA-136	TERRESTRE	DESARROLLO	500277.80	2856331.70	NO DISPONIBLE	10/12/1999	27/12/1999
PEÑA BLANCA-138	TERRESTRE	DESARROLLO	498717.80	2858616.70	NO DISPONIBLE	10/03/2003	24/03/2003
PEÑA BLANCA-139	TERRESTRE	DESARROLLO	499112.80	2857057.70	NO DISPONIBLE	03/02/2003	16/02/2003
PEÑA BLANCA-141	TERRESTRE	DESARROLLO	498687.80	2859061.70	NO DISPONIBLE	20/08/2003	08/09/2003
PEÑA BLANCA-142	TERRESTRE	DESARROLLO	498337.80	2859011.70	NO DISPONIBLE	01/10/2003	20/10/2003
PEÑA BLANCA-143	TERRESTRE	DESARROLLO	501802.30	2855842.00	NO DISPONIBLE	14/03/2006	21/03/2006
PEÑA BLANCA-144	TERRESTRE	DESARROLLO	501884.90	2854220.60	NO DISPONIBLE	12/03/2005	28/03/2005
PEÑA BLANCA-150	TERRESTRE	DESARROLLO	498667.40	2857489.30	NO DISPONIBLE	01/04/2006	10/04/2006
PEÑA BLANCA-151	TERRESTRE	DESARROLLO	499792.60	2856522.50	NO DISPONIBLE	11/04/2006	18/04/2006
PEÑA BLANCA-199	TERRESTRE	DESARROLLO	500972.80	2858291.70	NO DISPONIBLE	21/01/2001	05/02/2001
PEÑA BLANCA-200	TERRESTRE	DESARROLLO	501917.80	2854281.70	NO DISPONIBLE	01/04/2000	13/04/2000
PEÑA BLANCA-200D	TERRESTRE	DESARROLLO	502001.40	2854178.20	NO DISPONIBLE	24/09/2001	05/10/2001
PEÑA BLANCA-208	TERRESTRE	DESARROLLO	498773.30	2854058.10	NO DISPONIBLE	01/12/2000	21/12/2000
PEÑA BLANCA-210	TERRESTRE	DESARROLLO	499752.80	2856521.70	NO DISPONIBLE	20/10/2001	29/10/2001
PEÑA BLANCA-212	TERRESTRE	DESARROLLO	500238.80	2855931.70	NO DISPONIBLE	06/02/2001	19/02/2001
PEÑA BLANCA-213	TERRESTRE	DESARROLLO	501071.80	2855981.70	NO DISPONIBLE	12/10/2001	03/11/2001
PEÑA BLANCA-214	TERRESTRE	DESARROLLO	500624.80	2855151.70	NO DISPONIBLE	30/10/2001	08/11/2001
PEÑA BLANCA-215	TERRESTRE	DESARROLLO	501522.80	2855161.70	NO DISPONIBLE	08/11/2001	14/11/2001
PEÑA BLANCA-216	TERRESTRE	DESARROLLO	501111.40	2854411.70	NO DISPONIBLE	09/11/2001	17/11/2001
PEÑA BLANCA-226	TERRESTRE	DESARROLLO	499951.80	2858201.70	NO DISPONIBLE	28/12/2000	15/01/2001
PEÑA BLANCA-244	TERRESTRE	DESARROLLO	498685.40	2858997.40	NO DISPONIBLE	10/01/2012	26/01/2012

Tabla 8.1.1-3.- Estación de recolección Peña Blanca 1.

Región	GTDH_Activ	Sector Ope	Instalación	Producto	X	Y
Norte	Act.Int.Burgos Reynosa,Tamp	GRAL. BRAVO	ESTACION DE RECOLECCION PEÑA BLANCA 1	Gas	498509	2854993

Tabla 8.1.1-4.- Listado de Líneas de Descarga en el Área Contractual Peña Blanca.

LDR's Área Contractual Peña Blanca		
Nombre del Sistema de Conducción	Identificador	Servicio
LDD PEÑA BCA 119 -EPEÑA BCA2 3;X2.000KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0119	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 120-E PEÑA BCA 1 3;X2.145KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0120	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 121-PALM/PTA CUL 3;X3.000KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0121	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 122-E PEÑA BCA 3;X4.584 KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0122	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 123-E PEÑA BCA 1 3;X3.950KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0123	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 124- E PEÑA BCA 1 3;X1.1 KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0124	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 125-E PEÑA BCA 1 3;X4.500KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0125	LINEA DE DESCARGA
LDD PBCA 126 - E CULEBRA 5 3;X6.665 KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0126	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 127-E CULEBRA 5A 3;X0.388KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0127	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 128 - E P BCA2 3;X1.700 KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0128	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 129-E PEÑA BCA 1 3;X6.000KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0129	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 130-E PEÑA BCA 1 3;X4.233KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0130	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA132-E PEÑA BCA1 3;X4.196KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0132	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 134 -E CULEBRA 1 3;X3.831km	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0134	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 135-PEÑA BLANCA 1 3;X2.8 KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0135	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 136-E PEÑA BCA 3;X0.900KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0136	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 138-E CULEBRA 5 2;X1.694KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0138	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 139-E PEÑA BCA 1 2;X2.493KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0139	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 141-E CULEBRA 5A 3;X0.07 KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0141	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 144-CAB MACROPERA 3;0.104KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0144	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 206-E CULEBRA 5 3;X1.036 KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0206	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 209-E PEÑA BCA 1 3;X3.176KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0209	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 212-E PEÑA BCA 1 3;X2.201KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0212	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 213-E PEÑA BCA 1 3;X2.810KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0213	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 214-E PEÑABCA 1 3;X4.238 KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0214	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 215-E PEÑABCA 1 3;X4.302KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0215	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 216-E PEÑA BCA 1 3;X5.326KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0216	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 226 -E CULEBRA 5 3X4.5 KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L0226	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 126D-E PEÑABCA 2 3;X2.347KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L126D	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 128D-E PEÑA BCA 3;X2.354 KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L128D	LINEA DE DESCARGA



LDR's Área Contractual Peña Blanca		
Nombre del Sistema de Conducción	Identificador	Servicio
LDD PEÑA BCA 133D-E PEÑA BCA 3;X2.710 KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L133D	LINEA DE DESCARGA
LDD PBCA 137D-E PEÑA BCA 2 2;X0.611 KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L137D	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 140D - P BCA 142D3;X0.800Km	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L140D	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 142D-E CULEBR 5A 3;X4.591Km	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L142D	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 200D-E PEÑA BCA1 2;X0.12KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L200D	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 200V-E PEÑA BCA 3;X5.800 KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L200V	LINEA DE DESCARGA
LDD PEÑA BCA 221D-PALM/PTA CUL 3;X3.00KM	PEP-NTE-BUR-PBA-507-LDD-L221D	LINEA DE DESCARGA

Como parte de los resultados de campo y de la información documental proporcionada por STRATA CPB, se procedió a realizar un diagrama de flujo de proceso actual en el Área Contractual Peña Blanca. En ese sentido en la imagen de la Figura 8.1.1-1, se presenta el arreglo general de la infraestructura existente en su estado actual.

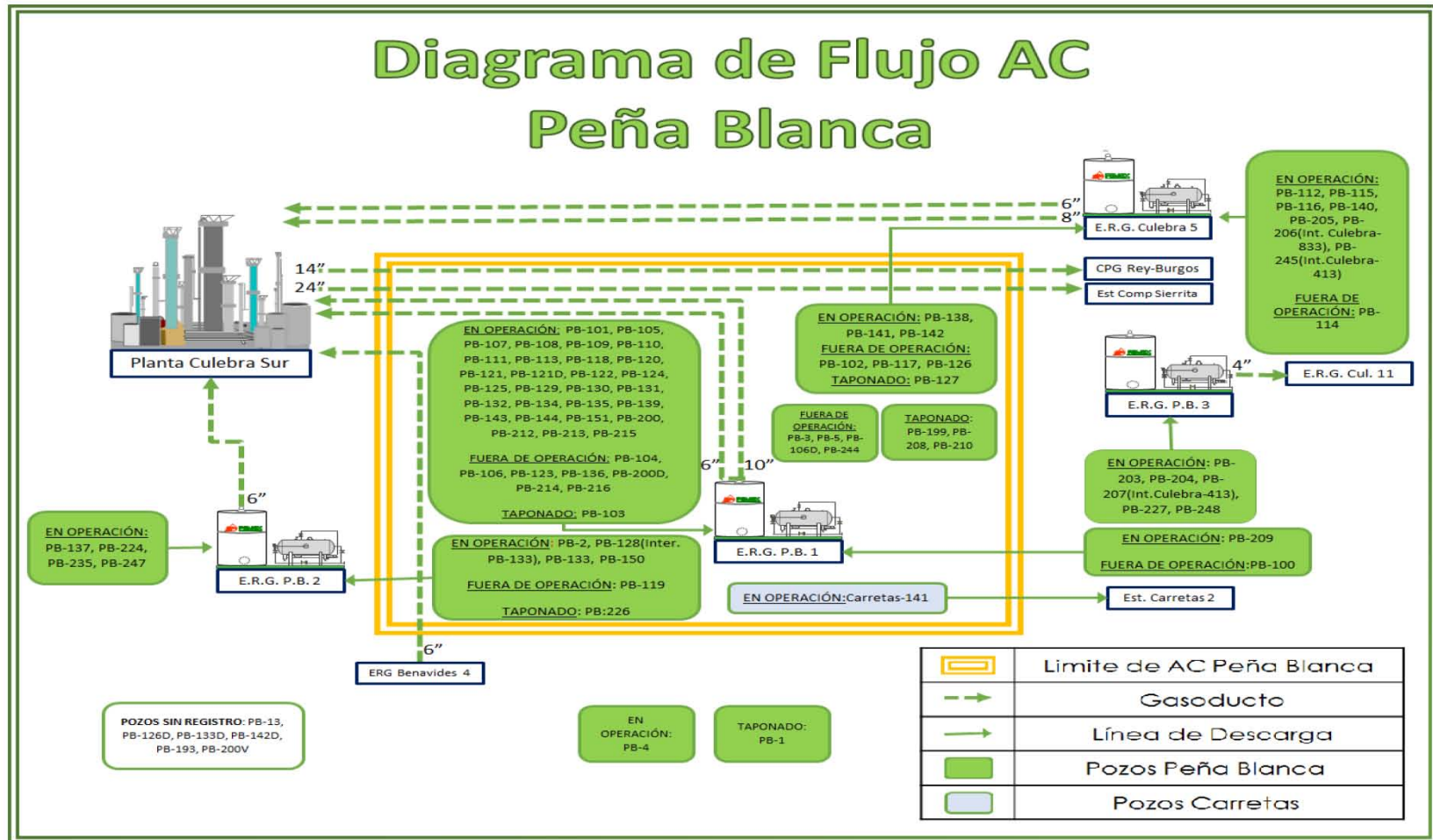


Figura 8.1.1-1.- Diagrama general de flujo de proceso del Área Contractual Peña Blanca.



8.1.1.1.2 Descripción del diagrama de flujo de proceso.

El Área Contractual Peña Blanca ocupa un área de 26 km², cuenta con 58 pozos de los cuales 37 se encuentran en operación (incluyendo el pozo Carretas 141 y el Peña Blanca 2 como inyector de agua congénita), 15 pozos fuera de operación y 6 taponados; y fuera del límite del Área Contractual Peña Blanca cuenta con 21 pozos de los cuales 18 se encuentran en operación, 2 pozos fuera de operación y 1 pozo taponado (Pozo Peña Blanca 1, mismo que la CNH maneja dentro del área contractual, pero al realizar la supervisión de campo se encontró fuera de este).

Dentro del área contractual se ubica la Estación de Recolección de Gas Peña Blanca 1 (ERG-PB1), encargada de recolectar la producción de los pozos Peña Blanca 101, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 118, 120, 121, 121D, 122, 124, 125, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 139, 143, 144, 151, 200, 212, 213 y 215; incluyendo el pozo Peña Blanca 209, que está fuera del límite del área contractual. La producción de este primer grupo es enviada a la Planta Culebra Sur, a través de un Gasoducto de 6" de diámetro. Por otro lado, es importante señalar que la ERG-PB1 aún cuenta con la llegada al cabezal de recolección del pozo Peña Blanca 103, que actualmente taponado. En cuanto a los pozos, que están fuera de operación dentro del área contractual, son los Pozos Peña Blanca 104, 106, 123, 136, 200D, 214 y 216. Finalmente el pozo Peña Blanca 100 que esta fuera de operación y fuera del límite del área contractual.

En cuanto a la Estación de Recolección de Gas Peña Blanca 2 (ERCG-PB2), esta se encuentra fuera del área contractual; y recibe la producción de los pozos en operación Peña Blanca 137, 224, 235 y 247, mismos que se encuentran fuera del área contractual. Asimismo, también recibe la producción de los pozos Peña Blanca 2, 128, 133 y 150 que están dentro del área contractual. Finalmente hay dos llegadas de los pozos Peña Blanca 226 (taponado) y Peña Blanca 119 fuera de operación.

En lo que respecta a la Estación de Recolección de gas Culebra 5 (ERG-C5), también se encuentra fuera del área contractual y cuenta con llegadas al cabezal de recolección de los pozos en operación Peña Blanca



138, 141 y 142, los cuales están dentro del área contractual y los Pozos Peña Blanca 112, 115, 116, 140, 205, 206 y 245 que están fuera. También se identificaron líneas de descarga fuera de operación ubicadas dentro del área contractual, siendo estas los Peña Blanca 102, 117 y 126, así como el 114 que se encuentra fuera del área contractual. También se identificó la línea del Pozo taponado Peña Blanca 127. Finalmente la ERG-C5 su producción es transportada, a través de dos Gasoductos de 6" y de 8" pulgadas hacia la Planta Culebra Sur.

Para el caso de la Estación de Recolección de Gas Peña Blanca 3 (ERG-PB3) o Modulo de Recolección PB3, se encarga de la recolección de la producción de los pozos Peña Blanca 203, 204, 207, 227 y 248; que a su vez es transportada por el Gasoducto de 4" a la Estación de recolección Culebra 11 (ERG-C11).

Es importante señalar que en el Área Contractual Peña Blanca, se ubica el Pozo Carretas 141 y su línea de recolección trasporta la producción a la Estación de Recolección Carretas 2 (ERG-Carretas 2); se identificaron los pozos Peña Blanca 3, 5, 106D y 244 los cuales se encuentran fuera de operación y no cuentan con Línea de Recolección, y los Pozos Peña Blanca 199, 208 y 210 se encuentran taponados. Mientras que fuera del área contractual están los pozos Peña Blanca 4 que no cuenta con línea de recolección y es inyector de agua congénita y el Peña Blanca 1 que se encuentra taponado.

Finalmente la producción es recolectada en la Planta Culebra Sur, la cual es enviada a través de dos Gasoductos, uno de 14" diámetro dirigido al Complejo Procesador de Gas Reynosa – Burgos y otro de 24" de diámetro dirigido a la Estación de Compresión de Gas Sierrita. Cabe señalar, que dentro del área contractual cruza el gasoducto de 6" de diámetro proveniente de la ERG Benavides 4 a la Planta Culebra Sur.

En este análisis de la operación de las instalaciones que comprende actualmente el Área Contractual Peña Blanca, se observó, una relación operativa con otros campos desarrollo que circundan el área contractual, lo que corrobora que la región es un área eminentemente petrolera y que está sujeta a problemas de



operación y mantenimiento en cualquiera de las etapas de desarrollo de la cadena de valor. Lo anterior significa, que puede existir algún efecto sobre el área contractual Peña Blanco no atribuibles a sus propias acciones o viceversa. En ese sentido, se presenta en la imagen de la Figura 8.1.1-2 el Área Contractual Peña Blanca y los campos más cercanos a esta, que tienen una relación de operación, ya sea por caminos de acceso, ductos u infraestructura de producción. Dichos campos son, el Culebra al Noroeste, al Noreste campo Mojarreñas, al Este campo Carretas, al Sur campo Cuatro Milpas y Suroeste campo Lobo.

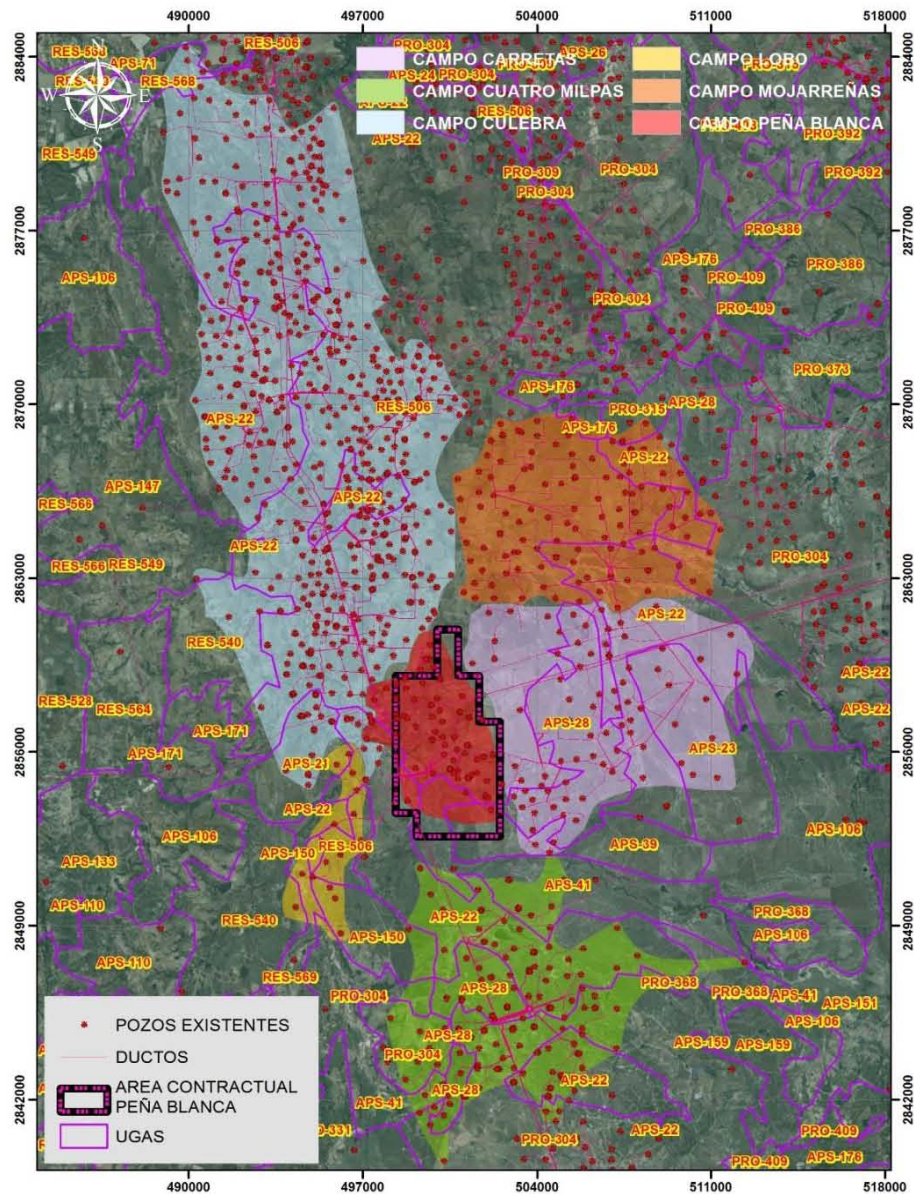


Figura 8.1.1-2.- Área Contractual Peña Blanca, campos aledaños e infraestructura.

Las actividades de producción de los campos de desarrollo que comprenden el Activo Integral Burgos, consisten básicamente en los procesos de separación del gas, el cual genera grandes volúmenes de condensados y agua congénita, por lo tanto; se debe contar con la infraestructura de ductos para el

transporte de condensados y agua congénita a puntos de venta y pozos inyectoros y en el caso de la infraestructura de producción a boca de pozo requiere de otros procedimientos de manejo y conducción a través de transporte vehicular a los puntos de venta, proceso o inyección.

En materia de operación y mantenimiento de instalaciones, el Activo Integral Burgos cuenta con procedimientos para el manejo y trasiego de hidrocarburos líquidos y agua congénita. En ese sentido, Pemex Exploración y Producción tiene sectorizados dichos procedimientos en un conjunto de campos de desarrollo denominado Sector Peña Blanca y que involucra los campos Peña Blanca, Cuervito, Alondra, Pamorana, Sierrita, San Bernardo, Cabeza, Palmito, Pascualito, Picadillo, Primavera, Rodeo, Viboritas, Sta. Anita, Sta. Rosalía, Arcabuz, Mojarreñas, Culebra, Carretas, Topo, 4 Milpas, Benavides, Mareógrafo, Artimón, Calabaza, Carlos, Duna, Fronterizo, Zacate y demás que resulten dentro de la geografía delimitada por estos campos, ver imagen de la Figura 8.1.1-3.

Los procedimientos consisten en el manejo de hidrocarburos durante la carga, transporte y descarga de hidrocarburos líquidos, agua congénita, agua de servicio, así como cualquier líquido generado o requerido por las actividades operativas, así como atención de contingencias en derrames de hidrocarburos mediante el uso de autotanques entre otras, en el Sector Peña Blanca. Cabe señalar, que las maniobras de carga y descarga, están supervisadas de que no existan derrames de productos; en caso de que esto suceda es limpiado de manera inmediata por los responsables que realizan estas actividades.

Con respecto a las contingencias ambientales (fugas, derrames, emanaciones naturales), estas son atendidas conforme a lo dispuesto al plan de repuesta emergencias con base al reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos LGPGIR (art 129), la NOM-138-SEMARNAT/SSA-2012 y a los términos y condicionantes establecidos en el resolutive S.G.P.A./DGIRA.DEI.2440.04.

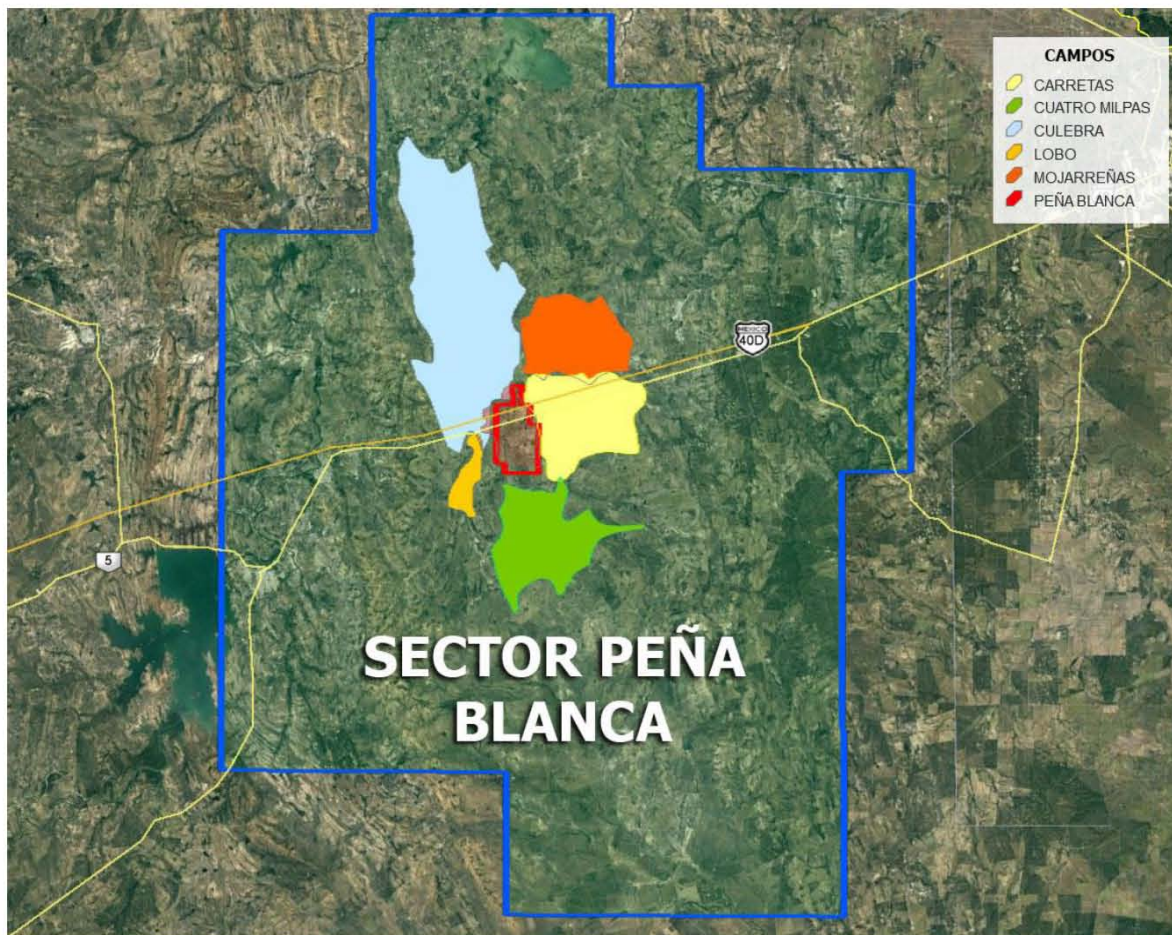


Figura 8.1.1-3.- Ubicación del Área Contractual Peña Blanca, dentro del sector Peña Blanca.

8.1.1.1.3 Identificación de infraestructura existente

Como se mencionó en la metodología, en el apartado de infraestructura existente, se realizó un recorrido de campo tomando en cuenta como primer punto las instalaciones citadas en las Tablas 8.1.1-2, 8.1.1-3 y 8.1.1-4, posteriormente se procedió a hacer el levantamiento de información conforme a las fichas técnicas diseñadas para esta actividad y que se adjuntan a este apartado del documento (Anexo A).

Es importante señalar que la información recavada en las fichas técnicas, fue indispensable la realización de un análisis a detalle del conjunto de instalaciones que comprende el Área Contractual Peña Blanca, con la finalidad de identificar el estado actual de éstas y aquellos aspectos técnicos que pudieron promover daños a la infraestructura y por ende posibles fugas o derrames de hidrocarburos. Partiendo de este supuesto, aplicó una lista de de verificación que tiene que ver con las actividades del sector hidrocarburos, las cuales de alguna forma permitirán hacer un análisis del estado actual de la infraestructura que comprende el área contractual y que a continuación se enlista.

8.1.4 Lista de verificación

1.- Cadena de valor del sector hidrocarburos.

Se hace como referencia la imagen de la Figura 3-1 de la cadena de valor del sector hidrocarburos y con la finalidad de observar todas las etapas de desarrollo de un proyecto desde la exploración, explotación y punto de venta de los hidrocarburos. De este modo identificar cualquier detalle técnico de construcción, operación y mantenimiento que pudieran haber generado daños ambientales o preexistentes, sobre algún componente ambiental.

2.- Diagrama de flujo de proceso de las instalaciones del área contractual.

De acuerdo a los resultados tanto de gabinete como de campo se desarrolló un diagrama de flujo de proceso de la operación de las instalaciones que comprenden el área contractual Peña Blanca, el cual se muestra en la imagen de la Figura 8-1, dicha imagen y su análisis fue determinante para la identificación de problemas técnicos de operación o mantenimiento reflejados en daños ambientales o preexistentes.

3.- La consideración de la nomenclatura de pozos si es que existen elementos para su aplicación.

La definición y establecimiento de una nomenclatura de pozos, debe ser uniforme y común en todo el sistema petrolero nacional, antes se realizaba entre los grupos de Exploración e Ingeniería Petrolera

(Gerencias y Superintendencias), cuando estas actividades eran regidas por la Subdirección de Producción Primaria. Con los cambios administrativos y de estructuras organizacionales, las funciones, actividades y responsabilidades relacionadas a las actividades de perforación, terminación y mantenimiento de pozos así como su normatividad no siempre mantuvieron una continuidad o actualización, llegando a ser diferentes en cada Activo o Región, esto generó confusiones, problemas de integración en archivos o sistemas, cuando se presenta intercambio de información o cuando ésta es integrada en las diferentes entidades centralizadoras de información de Pemex o del Gobierno Federal, debido a estas diferencias, se propuso una nomenclatura que uniformice y estandarice la nomenclatura de pozos en todo el sistema de PEMEX Exploración y Producción PEP. Para este trabajo se usaron documentos normativos y planos que fueron editados bajo el esquema de Producción Primaria, que a la fecha son vigentes pero desconocidos, actualizando lo necesario de acuerdo con las prácticas actuales, (*comunicación personal PEMEX Exploración y Producción, 2002*).

La nomenclatura se divide claramente para actividades exploratorias y de desarrollo.

3.1 Pozos Exploratorios y de Desarrollo

En el caso de exploración, el primer pozo que va en busca de una nueva reserva denominado el exploratorio, normalmente lleva un nombre propio seguido del número 1; Ejemplo: Peña Blanca 1. En caso de que el pozo original tenga un accidente mecánico durante la perforación y sea necesario taponarlo, el equipo de perforación se mueve de 5 a 10 metros, de la posición original, para iniciar otro pozo exploratorio, este tendrá el mismo nombre y número pero se le agregará la letra "A". Así quedaría el Peña Blanca 1A. En caso de que los accidentes se repitieran y se tuviera que iniciar otros pozos, se usarían las letras A, B, C, y así sucesivamente, exceptuando la letra D ya que ésta se utiliza para definir a los pozos dobles.

Sistema Institucional de Pozos Productores de Aceite, Gas y Condensados (PAGAC).

En cuanto a la **estructura del nombre de los pozos**, conviene mencionar otras regulaciones que tiene para su incorporación el sistema institucional de pozos productores de aceite, gas y condensados (PAGAC). En este Sistema se usa la nomenclatura que consta de 3 partes.

- *Nombre del campo*
- *Número*, según la posición de la retícula de yacimientos.
- Un *caracter alfabético* que tiene el siguiente significado:

- ❖ La primera letra se obtiene de su posicionamiento en la localización, es decir:

Cuando el número del pozo no tiene literal, se refiere a un solo objetivo en la retícula del yacimiento.

Cuando se tiene una **D** es un objetivo doble productor en la distribución de varios yacimientos verticalmente, y una **T** es un triple objetivo productor en la retícula.

- ❖ La segunda letra indica si el pozo tuvo un accidente durante su etapa de perforación, terminación, etc., es decir:

Cuando el número del pozo se acompaña por una letra **A**, significa que existe un pozo anterior que fue abandonado, taponado y registrado con el mismo número y sin letra para fines contables. Si fuese necesario abandonar y taponar también el pozo **A**, entonces el siguiente pozo se representa con una **B**, y así sucesivamente se utilizan las letras en orden alfabético, exceptuando la consonante **D**, la cual se utilizará cuando un pozo sea doble de otro.



- ❖ La tercera letra indica las ramas por las cuales fluye el pozo, es decir, pozos con terminación múltiple en el mismo yacimiento:

Se asocia una letra inferior **I**, medio **M** y superior **S** para distinguir la rama que fluye de un determinado yacimiento, (*comunicación personal PEMEX Exploración y Producción, 2002*).

En conclusión se puede decir que de acuerdo al listado de pozos proporcionado por STRATA CPB y corroborado en campo no se detectaron pozos accidentados (descontroles, fallas mecánicas, etc) que potencialmente pudieran haber sido indicadores de la existencia de daños preexistentes.

4.- Agrupar los pozos perforados en periodos de 10 años.

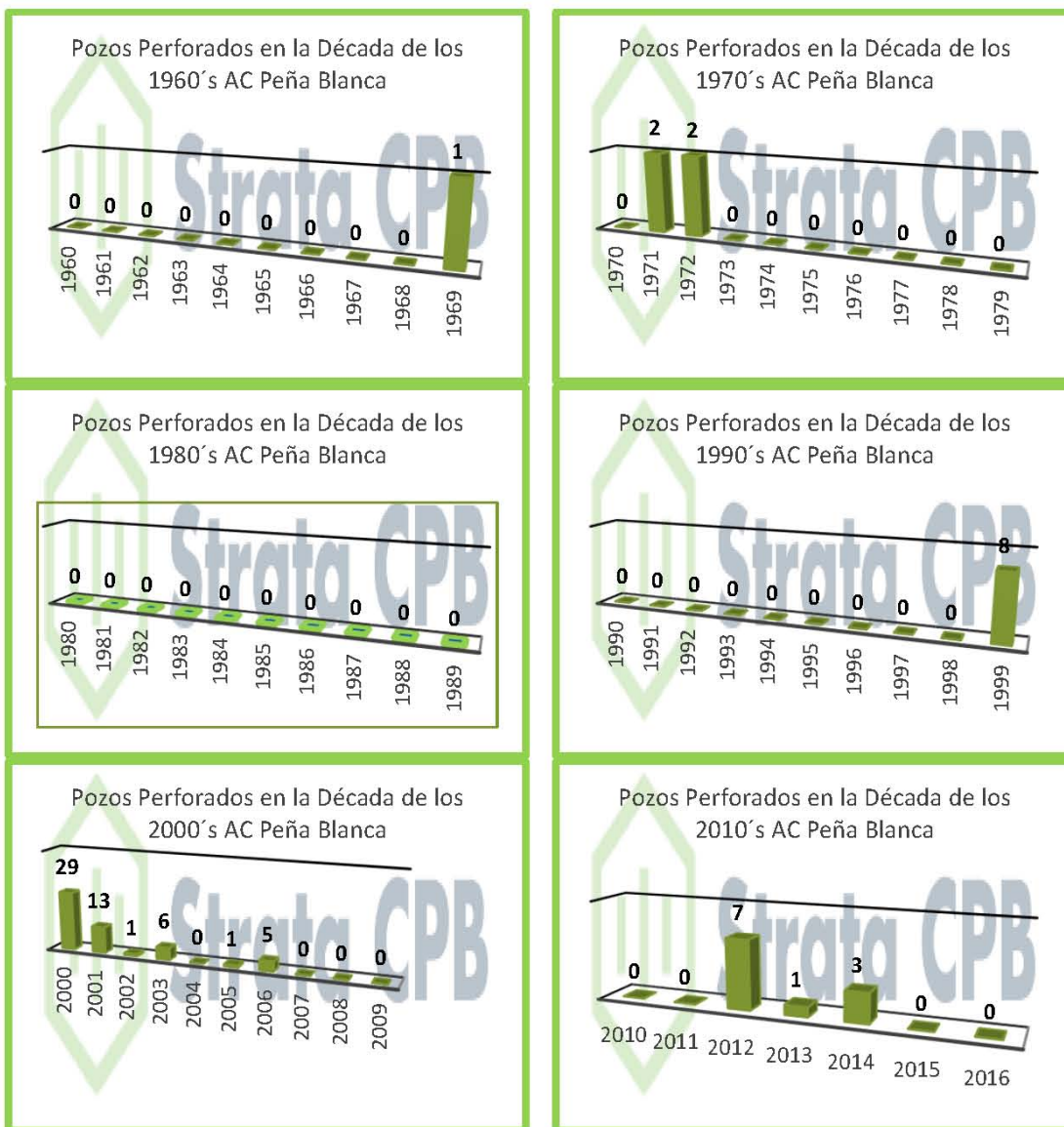
Tomando como base la información presentada en la Tabla 8.1.1-2, en el que listan los pozos que comprende el Área Contractual Peña Blanca identificándose un periodo de actividad de perforación de 1970 a 2012 poco mas de 40 años de desarrollo como se muestra en la Gráfica 8.1.1-1, periodos de 10 años de actividad de perforación y terminación de pozos; en ella se puede observar que el periodo 2000 a 2010 es el de mayor actividad, es decir; se perforaron 67 pozos y todos ellos bajo el cumplimiento de términos y condicionantes en materia de impacto y riesgo ambiental.



Gráfica 8.1.1-1.- Periodos de 10 años de actividad de perforación en el Área Contractual Peña Blanca.

5.- Agrupar los pozos perforados por año en cada periodo de 10 años.

En las Graficas 8.1.1-2 se presenta la secuencia de pozos perforados por años en periodos de 10 años, de este modo observar en que periodo se dio la máxima actividad y en que año; e identificar los daños ambientales y preexistentes potenciales en el Área Contractual Peña Blanca.



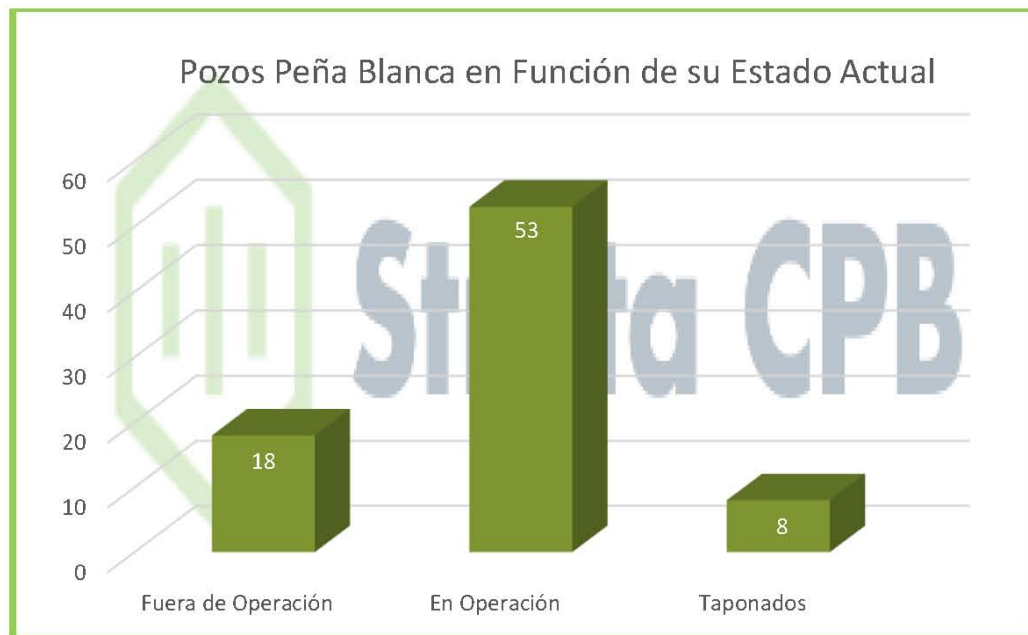
Grafica 8.1.1-2.- Gráficas que muestran el desglose de pozos perforados por año, en periodos de 10 años.

De acuerdo a los resultados presentados en las Gráficas 8.1.1-1 y 8.1.1-2, se observa que la mayor actividad se dio en los años 2000 y 2001, es decir se perforaron 42 pozos en solo dos años; lo que pueden indicar que hubo una intensa actividad de movimiento de equipos y personal en toda el campo de desarrollo. Durante ese periodo de actividad, ya estaba vigente la resolución en materia de impacto y riesgo ambiental

del Proyecto Cuenca de Burgos 1020 y posteriormente 2440 y se entiende que se llevaba el cumplimiento de términos y condicionantes para cualquier etapa de desarrollo del proyecto.

6.- Clasificar y agrupar los pozos en función de su estado actual.

En la Gráfica 8.1.1-3, se presenta la agrupación del estado actual de los pozos fuera y dentro del Área Contractual Peña Blanca, detentándose que de un total de 79 pozos 53 están en operación, 18 cerrados o fuera de operación y 8 taponados. Estos resultados son determinantes en la identificación de posibles daños ambientales o preexistentes en el área contractual.



Gráfica 8.1.1-3.- Gráfica que muestra la agrupación de los pozos, según su estado actual.

7.- Cotejar el listado de pozos publicados por la Comisión Nacional de Hidrocarburos con respecto de las instalaciones que se supervisarán en campo.



Se corroboró que la información proporcionada por la empresa STRATA CPB coincide con la publicada por la Comisión Nacional de Hidrocarburos CNH, publicado en la página de la Secretaría de Energía SENER.

8.- Realizar un análisis progresivo y acumulado de perforación de pozos por año (impactos acumulados).

Partiendo del análisis que se hizo al inicio de este documento, referente a la conceptualización legal del *Impacto ambiental acumulativo es "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"* de acuerdo a este concepto en el área del proyecto existe una serie de actividades que ocurrieron en el pasado durante la perforación y operación de pozos, así como el transporte de hidrocarburos a través de la red de las líneas de conducción, que se observan actualmente y a través del tiempo se han generado impactos acumulativos o *pasivos ambientales "Se considera pasivo ambiental a aquellos sitios contaminados por la liberación de materiales o residuos peligrosos, que no fueron remediados oportunamente para impedir la dispersión de contaminantes, pero que implican una obligación de remediación. En esta definición se incluye la contaminación generada por una emergencia que tenga efectos sobre el medio ambiente"*¹ que no han tenido atención alguna o no se aplicaron las medidas de mitigación correspondientes por no existir en ese momento una legislación ambiental que regulara dichas acciones y en este sentido se puede decir que no existen impactos residuales según versa el concepto que a la letra dice *"Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación"*, aquí más bien hay que decir que la recuperación del sistema se ha regido por las condiciones climáticas prevalecientes en la región, aun cuando estas son extremas ha tenido la capacidad de amortiguar dichas acciones. Este análisis, tiene congruencia con la descripción técnica del concepto de impacto acumulativo propuesto por V. Conesa, 2010 el cual lo define como aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.

¹Artículo 132 párrafo segundo del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos DOF. 30-11-2006

De acuerdo con este autor, podemos decir que el tiempo y el espacio de un impacto primario sobre un componente ambiental son determinantes en su permanencia, es decir; que está sujeto a la capacidad del sistema natural para amortiguar cualquier acción antrópica o porque no existen las condiciones ambientales que permitan su recuperación.

Partiendo de estos conceptos técnicos – jurídicos se podrán identificar los impactos acumulativos o también denominados *pasivos ambientales* “Sitio contaminado, que no ha sido remediado, en el que pueden, además, encontrarse depósitos o apilamientos de residuos sólidos, de manejo especial o peligrosos, los cuales deben de ser manejados conforme a la legislación vigente”² generados por el proyecto. Estos tendrían que ser evaluados de manera indirecta en el diagnóstico ambiental, es decir a través; de la inspección en campo aplicando una metodología que permita identificar dichos pasivos ambientales dentro del Área Contractual Peña Blanca.

Una vez analizada la información de los pozos en periodos de 10 años, se procedió a realizar un condensado global del Área Contractual Peña Blanca, el cual se muestra en las Tablas 8.1.1-5, 8.1.1-6 y 8.1.1-7, y en la Gráfica 8.1.1-4 donde se puede observar la perforación de pozos acumulado progresivo por año, en un periodo de 50 años. De este modo, se podrá identificar los impactos acumulados o pasivos ambientales existentes.

²NORMA Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. DOF 29 de marzo del 2005.

Tabla 8.1.1-5.- Número de pozos perforados por año y acumulado progresivo en el periodo 1969 - 2016 del Área Contractual Peña Blanca.

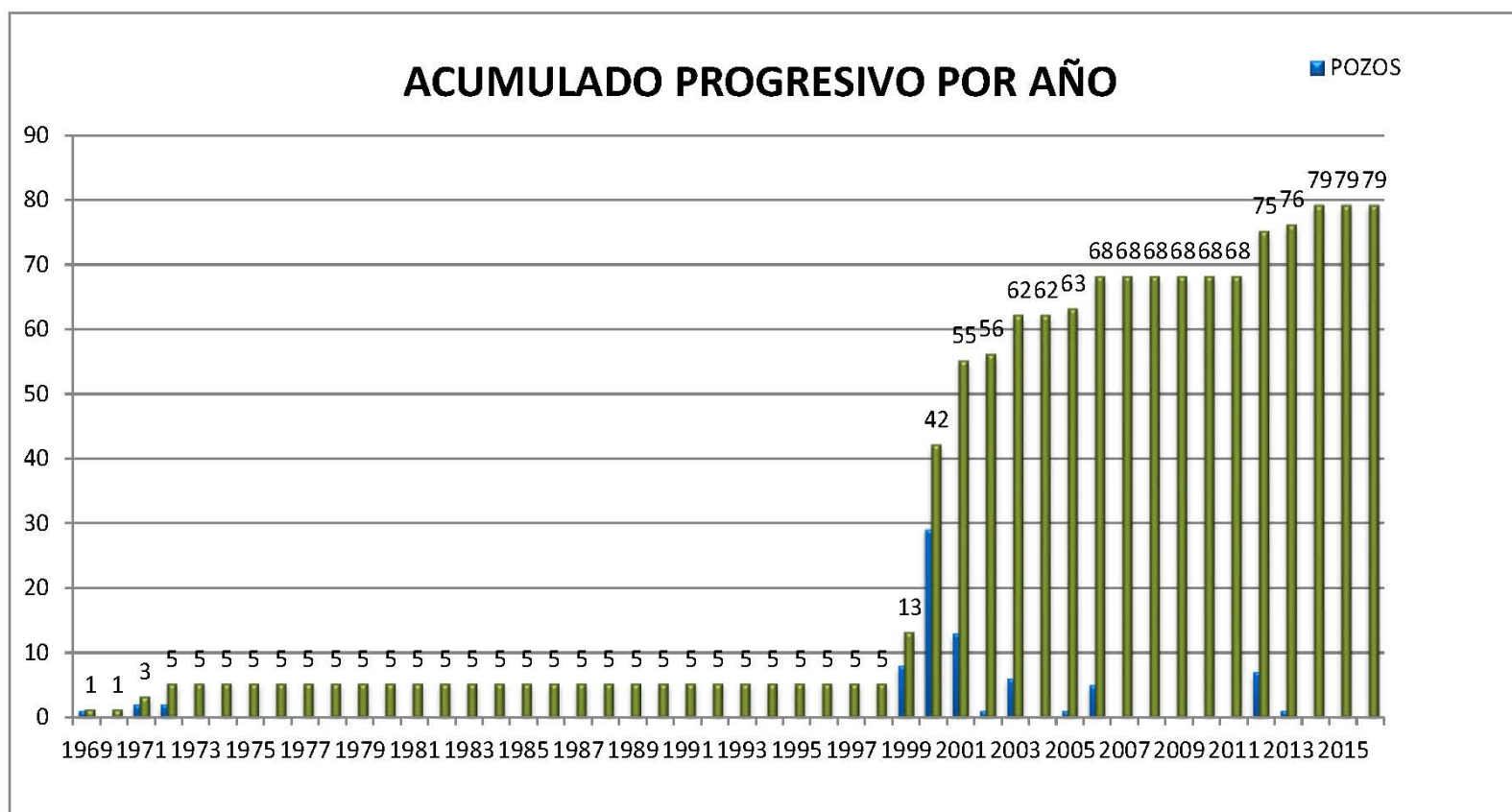
OBRAS TIPO	RELACIÓN DE OBRAS TIPO PERMANENTES / PROYECCIÓN / IMPACTOS ACUMULATIVOS																			
	UNIVERSO DE OBRAS PERMANENTES EN EL PERIODO 1969 -1989																			
	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Pozos	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	IMPACTOS ACUMULATIVOS POR OBRAS PERMANENTES																			
ACUMULADO POR AÑO	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACUMULADO PROGRESIVO	1	1	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Tabla 8.1.1-6.- Número de pozos perforados por año y acumulado progresivo en el periodo 1990 - 2010 del Área Contractual Peña Blanca.

OBRAS TIPO	RELACIÓN DE OBRAS TIPO PERMANENTES / PROYECCIÓN / IMPACTOS ACUMULATIVOS																			
	UNIVERSO DE OBRAS PERMANENTES EN EL PERIODO 1990 - 2010																			
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Pozos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	29	13	1	6	0	1	5	0	0	0
	IMPACTOS ACUMULATIVOS POR OBRAS PERMANENTES																			
ACUMULADO POR AÑO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	29	13	1	6	0	1	5	0	0	0
ACUMULADO PROGRESIVO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	13	42	55	56	62	62	63	68	68	68	68

Tabla 8.1.1-7.- Número de pozos perforados por año y acumulado progresivo en el periodo 2011 - 2016 del Área Contractual Peña Blanca.

OBRAS TIPO	RELACIÓN DE OBRAS TIPO PERMANENTES / PROYECCIÓN / IMPACTOS ACUMULATIVOS																			
	UNIVERSO DE OBRAS PERMANENTES EN EL PERIODO 2011 - 2016																			
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pozos	0	7	1	3	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IMPACTOS ACUMULATIVOS POR OBRAS PERMANENTES																				
ACUMULADO POR AÑO	0	7	1	3	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACUMULADO PROGRESIVO	68	75	76	79	79	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



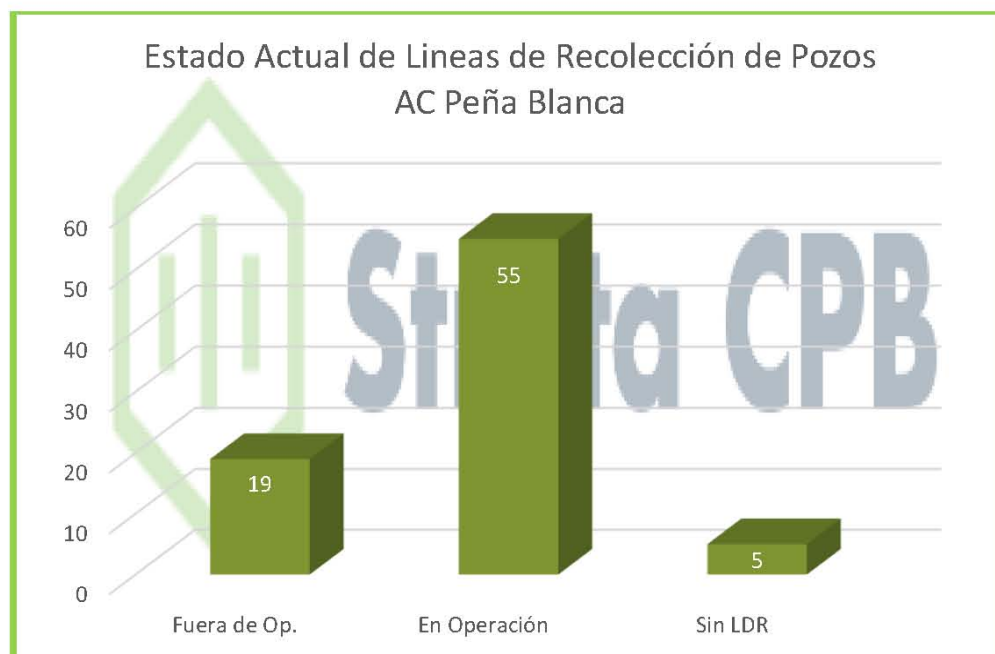
Gráfica 8.1.1-4.- Gráfica que muestra la perforación de pozos acumulado progresivo por año en un periodo de 50.

9.- Agrupar las estaciones de recolección e infraestructura adyacente, conforme a su uso y estado actual.

En cuanto a la infraestructura de producción, solo se identificó una estación de recolección de gas dentro del Área Contractual Peña Blanca, denominada ERG PB 1; mencionada en la Tabla 8-3 de este documento. Misma que también fue supervisada y analizada en materia de daños ambientales y preexistentes.

10.- Agrupar las líneas de conducción en función el transporte de gas, condensado y agua, así como su estado actual. (Líneas de descarga, gasoductos, oleoductos, acueductos, etc.).

De acuerdo con los resultados obtenidos de las inspecciones a las líneas de descarga en el Área Contractual Peña Blanca, se identificaron 74 de las cuales 55 se encuentran en operación, 19 fuera de operación. Aunado a lo anterior, se identificaron 5 pozos sin línea de descarga, como se muestra en la Gráfica 8.1.1-5. Estos resultados son determinantes en la identificación de daños ambientales y preexistentes.



Gráfica 8.1.1-5.- Gráfica que muestra la agrupación del estado actual de las líneas de descarga.

11.- Identificar las actividades principales de las obras tipo en función de sus fases de desarrollo, tomando especial atención en la construcción, operación, mantenimiento y abandono.

La información está presentada en la Tabla 8.1.1-9.

12.- Identificar otras actividades del sector primario e industrial dentro del área contractual (actividades mineras, agrícolas, pecuarias, forestales, entre otras. La información al respecto se obtendrá de las estadísticas de actividades primarias del Municipio de General Bravo, estado de Nuevo León, que presenta INEGI 2015.

En la Tabla 8.1.1-8 se presenta un resumen de otras actividades humanas como es el sector agropecuario, forestal y minero en el municipio de General Bravo, Nuevo León donde se ubica el Área Contractual Peña Blanca, en dicha tabla se puede observar que las actividades agropecuarias destacan significativamente, es decir; se observa un fuerte cambio uso del suelo; dejando solo unas cuantas áreas naturales.

Tabla 8.1.1-8.- Resumen de las actividades primarias en el municipio de General Bravo donde se ubica el Área Contractual Peña Blanca.

Tabla resumen de los sectores productivos en el municipio de General Bravo						
Unidades de producción y superficie por municipio según desarrollen o no actividad agropecuaria o forestal 2007						
Municipio	Unidades de producción			Superficie en unidades de producción en Ha		
General Bravo	Total	Con actividad agropecuaria o forestal	Sin actividad agropecuaria o forestal	total	Con actividad agropecuaria o forestal	Sin actividad agropecuaria o forestal
	653	372	281	189,253	104,999	84,255
Superficies sembrada y cosechada por tipo de cultivo, principales cultivos y municipios según disponibilidad de agua Año agrícola 2014 (Hectáreas)						
Cultivo	Superficie sembrada			Superficie cosechada		
	Total	Riego	Temporal	Total	Riego	temporal
Sorgo	1459	1189	270	1459	1189	270
Sorgo forrajero verde	660	450	210	510	300	210
Cultivos perennes pastos	18,502	150	18,352	18,502	150	18,352
Aprovechamiento forestal 2014, metros cúbicos en rollo						
Especies	Mezquite	Ébano	Huizache	Barreta	---	---



Volumen	124 mcr					
Ganadería volumen de la producción de ganado y ave en pie por municipio 2014 (Toneladas)						
Ganado	Bovino	Porcino	Ovino	Caprino	Ave	----
	4,497	0.0	26	12	0.0	----

INEGI 2015, Anuario estadístico y geográfico de Nuevo León.

13.- Análisis de la resolución emitida en materia de Impacto y Riesgo Ambiental S.G.P.A.-DGIRA.-DEI.-2440.04 del Proyecto Integral del Cuenca de Burgos 2004 – 2022.

A continuación se presenta un resumen de la Resolución S.G.P.A./DGIRA.-DEI-2440.04 del 28 de septiembre de 2004 del Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 – 2022, en el cual se emitieron los términos y condicionantes que se deberán aplicar durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono; por componentes ambientales siendo estos la vegetación, fauna, el suelo, la hidrología, atmosfera, los cuales son los indicadores de la calidad ambiental.

En primera instancia se revisó la Resolución en materia de Impacto y Riesgo Ambiental, en donde se describen las obras tipo que comprende el sector petrolero por fase de desarrollo, es decir, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, finalmente abandono, la cual se presenta en la Tabla 8.1.1-9. Dicho análisis será el marco de referencia técnico legal para analizar las obras existentes y nuevas, que se pretenden realizar en el Área Contractual Peña Blanca, así como de los resultados que se obtengan de campo en la inspección de las obras tipo (pozos, estaciones de recolección y gasoductos).

La información presentada en la Tabla 8.1.1-9, se hace hincapié en las etapas de operación, mantenimiento y abandono, ya que es donde se dan las mayores actividades de proceso de perforación de pozos, de la etapa de producción a través de la conducción de los hidrocarburos en fase líquida y gaseosa, así como de agua de yacimiento o congénita, los cuales son separados en las baterías de separación y demás infraestructura de producción que es requerida en la cadena de valor del sector petrolero.

Tabla 8.1.1-9.- Matriz de interacción de obras tipo por fase de desarrollo.

Obras tipo	Etapas de desarrollo			
	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio
Prospección Sismológica 2D y 3D	<ul style="list-style-type: none"> - Selección del sitio. - Poda de la vegetación. - Limpieza. - Selección del sitio para instalar el campamento. - Instalación de campamento general. - Mantenimiento de equipo mecánico. - Transporte de personal. - Transporte de maquinaria portátil. - Instalación de polvorín. 		<ul style="list-style-type: none"> - Trazo de retícula de líneas. - Acondicionamiento de línea. - Transporte de explosivos. - Perforación de punto de tiro y cargado de explosivos. - Detonación de explosivos. - Restauración de líneas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desmantelamiento de campamento. - Transporte de equipo y maquinaria. - Limpieza y saneamiento del área. - Algunos programas de reforestación.
Pozos Exploratorios y de Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> - Selección del Sitio. - Desmonte con maquinaria y/o a mano. - Despalme y limpieza con uso de maquinaria y/o a mano. - Nivelación con uso de maquinaria. - Construcción de caminos de acceso. - Transporte de equipo de infraestructura. - Transporte de material pétreo para construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de la plataforma y contrapozo. - Construcción de canal perimetral de concreto simple y pavimentación con banquetas de concreto - Instalación de campamentos, manejo de materiales e insumos, bodega (temporal). - Instalación de laboratorios de análisis de muestras. - Instalación de centro de telecomunicaciones y cómputo. - Uso de pluma para construcción de torre. - Armado y uso de barrena. - Rehabilitación de plataforma (en caso de utilizar una existente). 	<ul style="list-style-type: none"> - Circular el orificio del pozo. - Inyección de fluidos de perforación. - Lubricación de corona y polea viajera. - Extracción de barrena y toma de registros convencionales. - Cementación de tuberías de revestimiento. - Instalación de charolas de manejo de fluidos de perforación. - Instalación de las bombas de fluidos de perforación, operados por planta eléctrica. - Toma de muestras de perforación y cambio de barrena. - Desfogues y quema de productos del pozo. - Desarme de equipo de perforación. - Desmantelamiento de campamento y limpieza de la zona. - Transporte para retirar el equipo. - Instalación del árbol de válvulas. - Construcción de líneas de descarga. 	<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza del sitio y zonas aledañas. - Recuperación de tubería de revestimiento. - Taponamiento del pozo - Restauración de la vegetación.

Continuación de la tabla 8.1. 1-9.

Obras tipo	Etapas de desarrollo			
	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio
Ductos. Líneas de descarga. Gasoducto Gasolinoductos.	<ul style="list-style-type: none"> - Selección del sitio. - Desmonte, despalme y limpieza del terreno y caminos de acceso. - Trazo del derecho de vía y nivelaciones. - Transporte de personal. - Transporte de equipo, materiales, lubricantes y combustibles. - Transporte: carga, acarreo y descarga de tubería. 	<ul style="list-style-type: none"> - Excavación de zanja. - Transporte de maquinaria y materiales para construcción. - Doblado, alineado y soldadura de tubería y reparación de soldadura. - Limpieza exterior de tubería. - Protección mecánica y anticorrosiva. - Prueba dieléctrica del recubrimiento. - Parcheo de junta bajada y tapada de tubería. - Inspección radiográfica. - Prueba hidrostática. - Señalización. - Protección catódica. - Corridas de diablos de prueba - Obras especiales (cruce de ríos, carreteras, vías férreas). - Transporte de personal. - Transporte de equipo, materiales, lubricantes y combustibles. - Instalación de trampas de diablo y válvulas de seccionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento exterior de la línea. - Reposición de señalamientos. - Corridas de diablos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desinstalación de trampas de diablos y válvulas de seccionamiento. - Restauración de la vegetación. - Eliminación del producto entrapada.

Continuación de la tabla 8.1.1-9.

Obras tipo	Etapas de desarrollo			
	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio
Estaciones de Compresión. Estaciones de Recolección.	<ul style="list-style-type: none"> - Desmante. - Despalmes y limpieza del terreno. - Nivelación y compactación. - Transporte de personal así como de equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trazo. - Señalamientos. - Construcción de casa de equipo auxiliar y de máquinas. - Elaboración de concreto hidráulico y vaciado. - Instalación de equipo y cabezales. - Instalación eléctrica. - Instalación de drenaje (sanitario, industrial y pluvial). 	<ul style="list-style-type: none"> - Recepción de gas (por gasoducto a baja presión). - Separador de gas y condensados. - Entrada de gas al cabezal de distribución. - Entrada de gas a equipos para compresión. - Envío a separador de succión (gas de condensados). - Última separación (condensados) y envío a cabezales de descarga. - Envío a gasoducto de alta presión y con destino a central de producción de gas. - Limpieza y pintado de tuberías, maquinaria y equipo auxiliar. - Mantenimiento de instrumentos y dispositivos. - Calibración mecánica. - Mantenimiento de caminos de acceso. - Señalamientos. - Transporte y descarga de personal, materiales lubricantes, etc. - Mantenimiento a maquinaria (equipo y cabezales). - Mantenimiento a quemadores. - Mantenimiento a instalaciones eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desmantelamiento de instalaciones. - Transporte y descarga de personal, materiales lubricantes, etc. - Saneamiento y limpieza del terreno.
Sistemas de inyección y trasiego de agua congénita	<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza del terreno (desmante y despalmes). - Utilización de maquinaria. - Caminos de acceso. - Nivelación y compactación. - Transporte de personal. - Transporte de equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte de materiales de construcción. - Construcción de casetas. - Construcción de cisterna. - Almacenamiento y tuberías. - Instalación eléctrica. - Construcción de drenajes (sanitario, industrial y pluvial). 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de maquinaria y equipo. - Revisión del funcionamiento cambio de válvulas y tuberías. - Mantenimiento a bombas dosificadoras de sustancias químicas. - Limpieza y mantenimiento de drenajes. - Revisión de sistema de contraincendios. - Inyección al yacimiento a través de pozos agotados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desmantelamiento de instalaciones. - Transporte de equipo. - Saneamiento y limpieza del sitio.

Resolutivo 2440.

La información presentada en la Tabla 8.1.1-9, se hace hincapié en las etapas de operación, mantenimiento y abandono, ya que es donde se dan las mayores actividades de proceso de perforación de pozos, de la etapa de producción a través de la conducción de los hidrocarburos en fase líquida y gaseosa, así como de agua de yacimiento o congénita, los cuales son separados en las estaciones de recolección y demás infraestructura de producción que es requerida en la cadena de valor del sector petrolero.

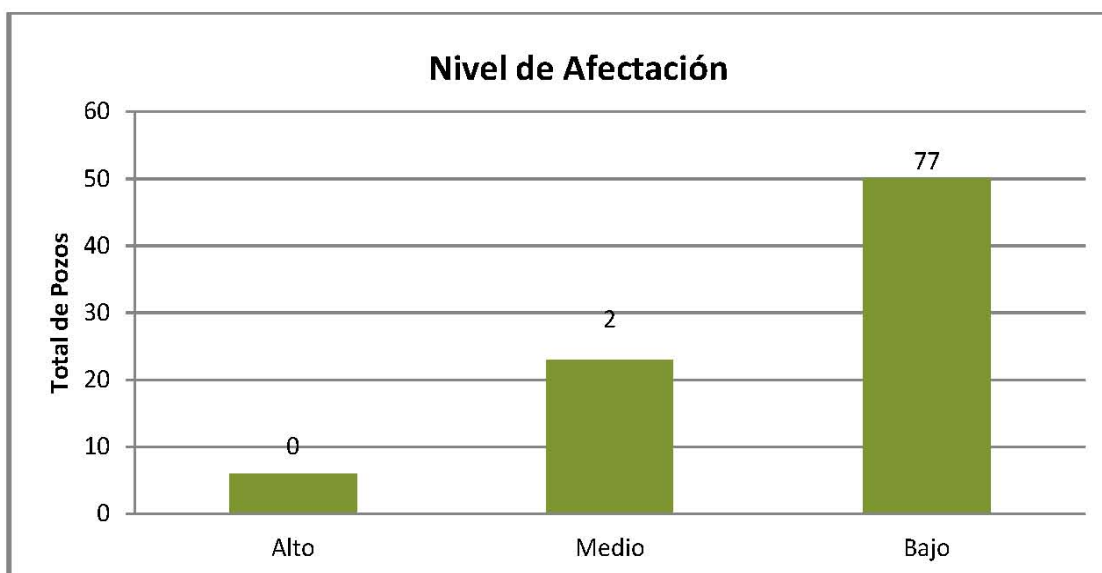
8.1.5 Inspección de instalaciones que comprende el Área Contractual Peña Blanca.

8.1.5.1 Pozos

Con base en los datos presentados en las Tablas 8.1.1-10, 8.1.1-11, se realizó un análisis detallado de las instalaciones, para ello se acordó con STRATA CPB, para la clasificación de los pozos inspeccionados, en función del grado de hallazgos (resultados de las fichas técnicas de cada pozo), que tienen que ver con impactos acumulado y de seguridad basado en un juicio de expertos. En ese sentido, se definieron tres niveles de afectación alto, medio y bajo. Bajo este criterio se identificaron 77 pozos con el nivel bajo (color verde) y 2 pozos con nivel medio (amarillo) y ningún pozo con nivel alto (rojo). La escala de afectación va de los que tienen menos presencia de hidrocarburos u otros contaminantes, residuos de manejo especial y falta de mantenimiento a la instalación que comprende cada pozo, dicha información se puede apreciar en la Tabla 8.1.1-10 y Gráfica 8.1.1-6. En el **Anexo A** la Tabla de Excel con el listado de pozos, los hallazgos y calificación de afectación. Esta información se puede corroborar en el **Anexo A** Fotográfico de pozos.

Tabla 8.1.1-10.- Niveles de afectación por grupo de pozos.

Nivel de afectacion	Total Pozos
Alto	0
Medio	2
Bajo	77
Total	79

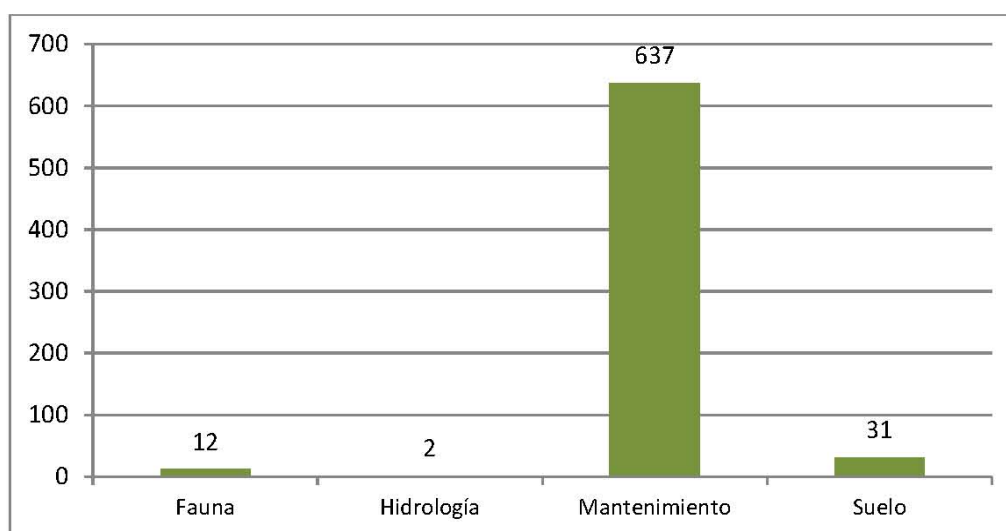


Gráfica 8.1.1-6.- Niveles de afectación por grupo de pozos

Como se podrá observar tanto en la Tabla 8.1.1-10 y Gráfica 8.1.1-7, los mayores hallazgos son de mantenimiento de los árboles de válvulas, agua en los contrapozos, gran cantidad de vegetación tanto en los cuadros de maniobra y área de contrapozo. Otro aspecto relevante detectado, es que las instalaciones han perdido parte de sus estructuras de protección, tales como: las rejillas de contrapozo, guardaganados, alambrado de bardas perimetrales que probablemente se deban al vandalismo de la región, por lo tanto es indicador de poca inspección y vigilancia de los operadores de la empresa. En cuanto a manejo de residuos peligrosos y de manejo especial se consideran como impactos acumulados aunque en menor grado, ya que; han permanecido en el tiempo y no se le ha dado la atención requerida, ver Anexo A Fotográfico de pozos inspeccionados en campo. Lo anterior se puede confirmar con la información presentada en la Tabla 8.1.1-11 y Gráfica 8.1.1-7.

Tabla 8.1.1-11 - Factores de afectación en pozos

FACTOR DE AFECTACIÓN	NÚMERO
Fauna	12
Hidrología	2
Mantenimiento	637
Suelo	31



Gráfica 8.1.1-7.- Niveles de afectación en pozos.

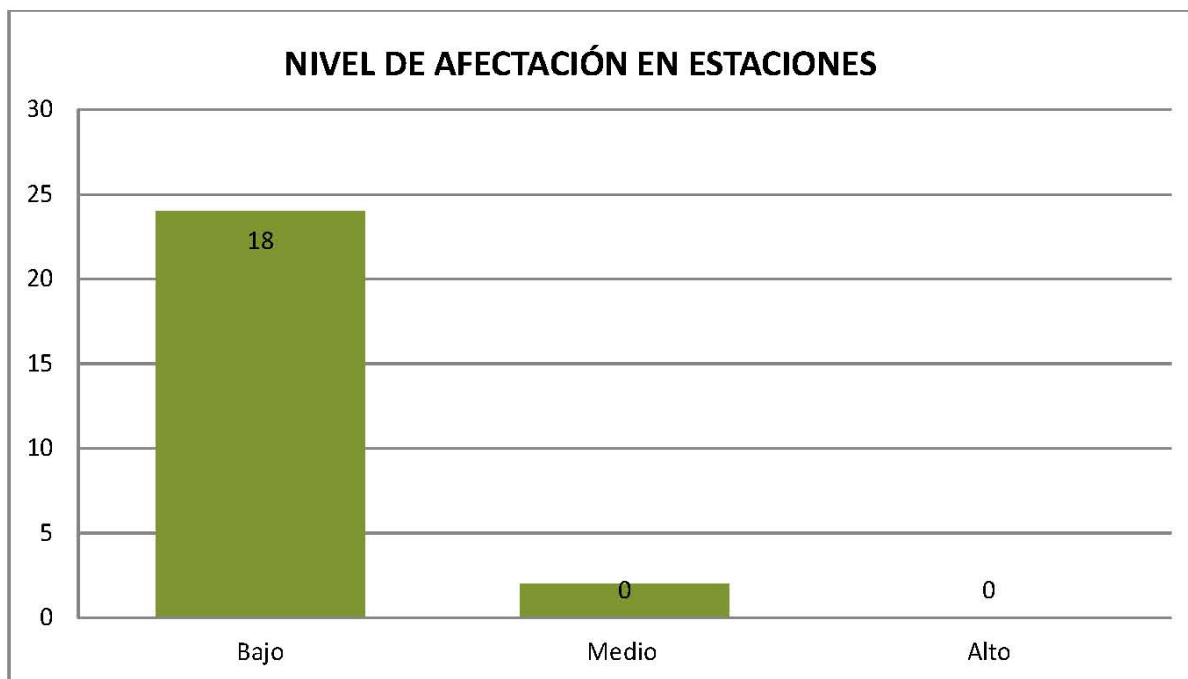
De acuerdo a este análisis, se puede decir que no se hallaron evidencias relevantes de pasivos ambientales a simple vista dentro de las instalaciones y periferia de los 79 pozos supervisados. Sin embargo, no hay que dejar de lado, que las instalaciones supervisadas coexisten con otras instalaciones no asignadas a STRATA CPB, además de que las actividades socioeconómicas de la región han cambiado el uso del suelo a otras actividades como la agrícola y ganadera que pueden borrar de manera parcial las evidencias de hidrocarburos u otros residuos inherentes a esta actividad.

8.1.5.2 Infraestructura de producción (Estaciones de Recolección)

El Área Contractual Peña Blanca, cuenta con solo la Estación de recolección Peña Blanca 1, los resultados de la inspección de campo se presentan en la Tabla 8.1.1-12 y Gráficas 8.1.1-8, en las cuales se señalan las anomalías encontradas en dicha infraestructuras de producción, son fueron escasas, sin embargo es importante señalar que se identificaron algunos residuos de manejo especial como la presencia de tubería chatarra, residuos sólidos. Todos estos hallazgos fueron notificados a la empresa STRATA CBP, para relajar las actividades de limpieza y mantenimiento conforme al protocolo de saneamiento, establecido en la resolución ambiental (Tabla 8.1.1-13 y Gráfica 8.1.1-9). **Ver Anexo A** Fotográfico de Estaciones.

Tabla 8.1.1-12.- Niveles de afectación en Estación de Recolección

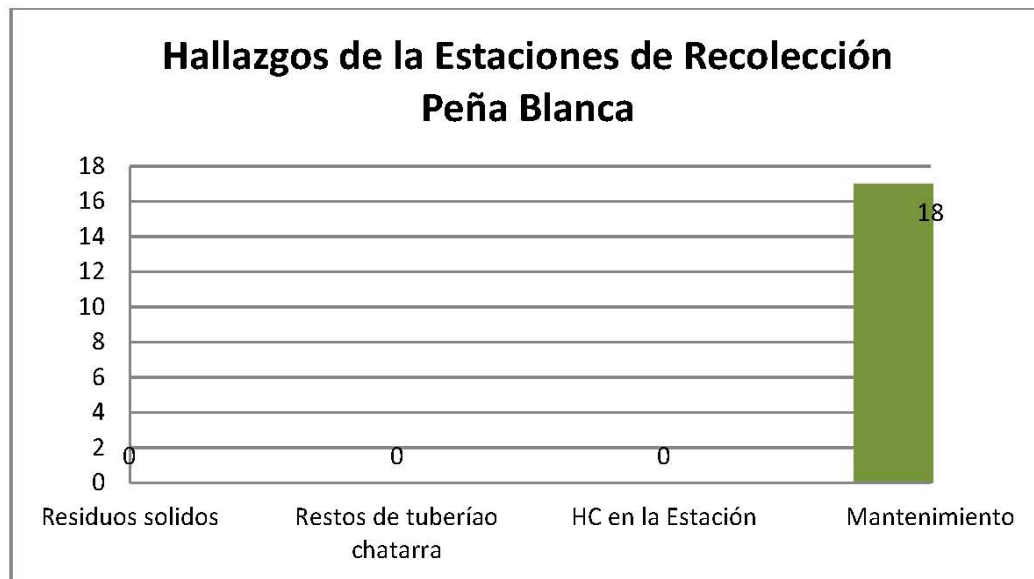
Niveles de afectación	Cantidad
Bajo	18
Medio	0
Alto	0
Total	18



Grafica 8.1.1-8.- Niveles de afectación en la estación de recolección

Tabla 8.1.1-13.- Concentrado de hallazgos en estaciones de recolección Peña Blanca.

HALLAZGOS	NÚMERO
Residuos solidos	0
Restos de tuberiao chatarra	0
HC en la Estación	0
Mantenimiento	18
TOTAL	18



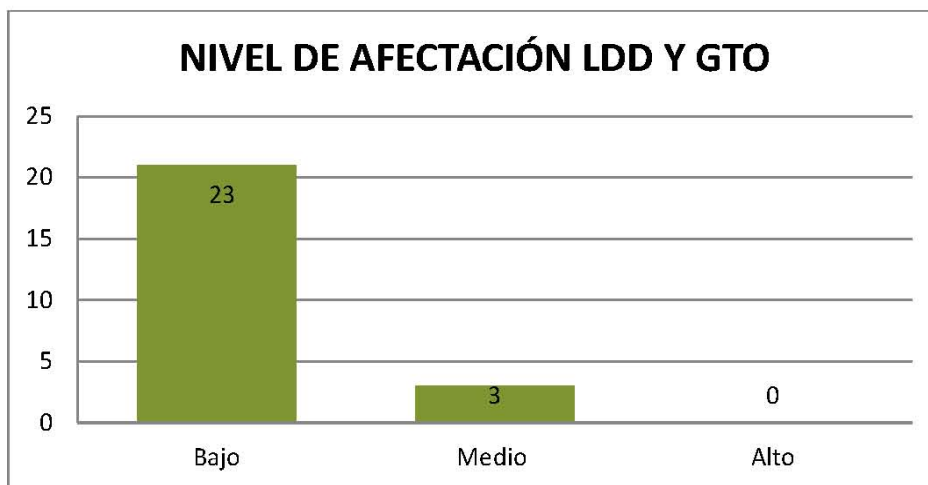
Gráfica 8.1.1-9.- Hallazgos de las estaciones de recolección Peña Blanca.

8.1.5.3 Sistemas de conducción (Líneas de Descarga)

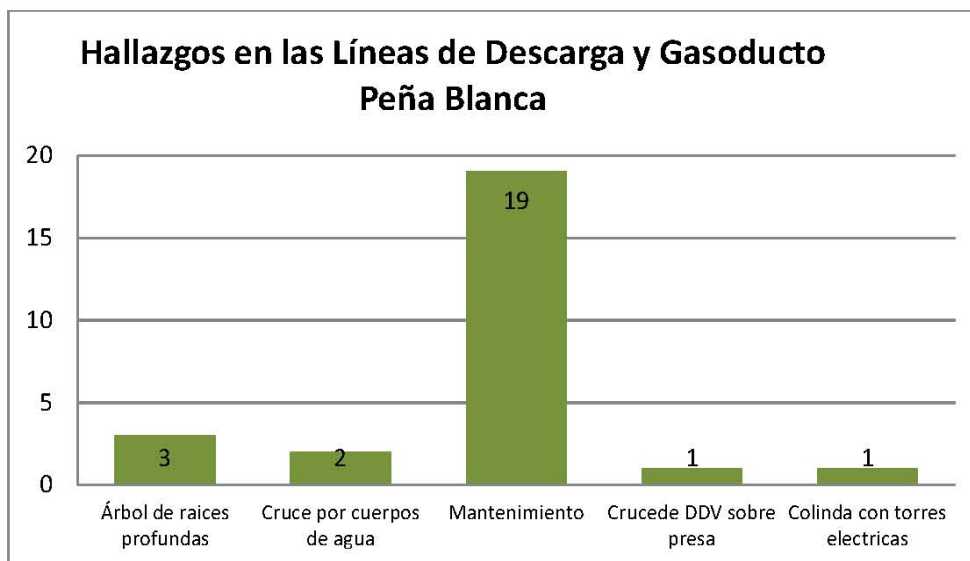
En las Tablas 8.1.1-14, 8.1.1-15 y Gráficas 8.1.1-10, 8.1.1-11 se presentan los niveles de afectación por Línea de descarga y Gasoductos y se puede observar que los niveles de afectación son bajos; es decir, se detectaron pocos hallazgos de bajo nivel que pueden ser subsanados con un plan de mantenimiento de líneas y derechos de vía.

Tabla 8.1.1-14.- Total de niveles de afectación en Líneas y Gasoductos

Niveles de afectación	Tipo y cantidades de obras.		Total
	Líneas	Gasoductos	
Bajo	18	5	23
Medio	2	1	3
Alto	0	0	0
Subtotal	20	6	26



Gráfica 8.1.1-10.- Niveles de afectación en Líneas de descarga y Gasoductos Peña Blanca.



Gráfica 8.1.1-11.- Hallazgos detectados en ductos inspeccionados.

Finalmente señalar que la supervisión en campo de las líneas de descarga y gasoductos, fue únicamente con el objetivo de identificar evidencias de pasivos ambientales, anexo A. Sin embargo, es recomendable realizar la inspección de ductos conforme a la **NOM-027-SESH-2010** Administración de la integridad de ductos de recolección y transporte de hidrocarburos: **Administración de integridad: Proceso que incluye la**

inspección de los sistemas de transporte de hidrocarburos, evaluación de las indicaciones obtenidas de las inspecciones, caracterización de las indicaciones, evaluación de los resultados de la caracterización, clasificación por defecto y severidad y la determinación de la integridad del ducto mediante técnicas de análisis. De esta forma adquirirá valor técnico legal los resultados que se obtengan y deslindar cualquier inconformidad entre las partes involucradas.

8.1.6 Cumplimiento de términos y condicionantes a los Resolutivos Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 - 2022

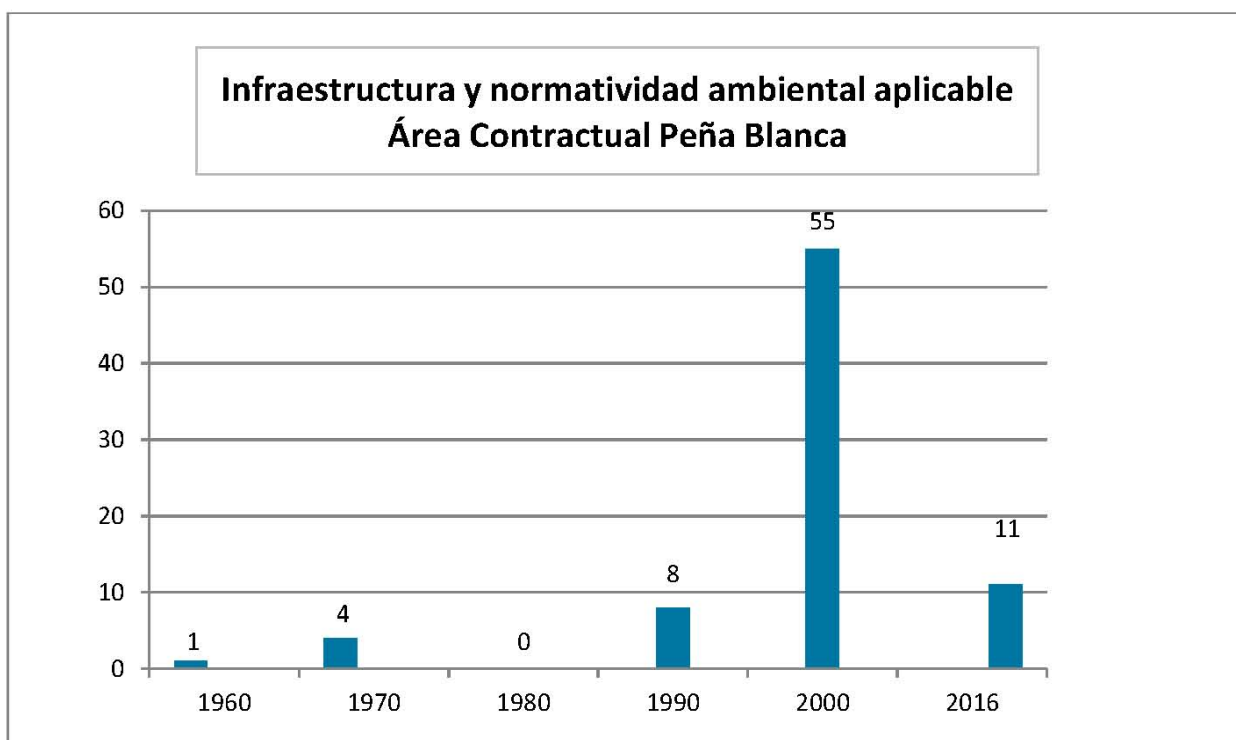
A manera de referencia se realizó un análisis de recapitulación de la infraestructura del Área Contractual Peña Blanca, con respecto de la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental del **Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 – 2022, S.G.P.A./DGIRA.-DEI-2440.04** del 28 de septiembre de 2004, en los cuales se emitieron los términos y condicionantes a los que se deberá sujetar todas y cada una de las actividades existentes y por desarrollarse en el periodo establecido en dicha resolución de referencia.

Para dicho análisis se elaboró una línea de base de la infraestructura que tiene a su resguardo STRATA CPB, con respecto de la normatividad en materia de impacto y riesgo ambiental, es decir; que se partió de las resoluciones que en materia de impacto ambiental cuenta el Activo Integral Burgos de 1988 a 2016. A continuación se presenta dicho análisis en la Tabla 8.1.1-15 y Gráfica 8.1.1-12.

Tabla 8.1.1-15.- Análisis de las resoluciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Área Contractual Peña Blanca.

Periodo	Infraestructura y normatividad ambiental aplicable Área Contractual Peña Blanca		
	Antes de 1988	1988 - 2003	2004 - 2022
	No existía normatividad en la materia	Diversas resoluciones puntuales (pozos, líneas de conducción, estaciones, sísmica, etc) y Resolución 1020 Proyecto Cuenca de Burgos	Resolución Regional S.G.P.A./DGIRA.-DIA-2440 Cuenca de Burgos 2004 - 2022
1960 – 1969	1	-----	-----
1970 - 1979	4	-----	-----
1980 – 1989	-----	-----	-----

Periodo	Infraestructura y normatividad ambiental aplicable Área Contractual Peña Blanca		
	Antes de 1988	1988 - 2003	2004 - 2022
	No existía normatividad en la materia	Diversas resoluciones puntuales (pozos, líneas de conducción, estaciones, sísmica, etc) y Resolución 1020 Proyecto Cuenca de Burgos	Resolución Regional S.G.P.A./DGIRA.-DIA-2440 Cuenca de Burgos 2004 - 2022
1990 – 1999	----	8	----
2000 – 2009	-----	55	-----
2010 – 2016	-----	-----	11
TOTAL	5	63	11



Gráfica 8.1.1-12.- Periodos de realización de obras conforme a la normatividad aplicable

8.1.2 Medio Abiótico

8.1.2.1 Climatología

La climatología es una herramienta importante de las investigaciones en ecología y recursos naturales, está relacionada en su totalidad con la meteorología que estudia el clima y estado del tiempo respectivamente, además de que a partir del clima se distribuyen los organismos, comunidades, ecosistemas y los biomas. En las características climáticas de una región, se encuentran intrínsecas las posibilidades de desarrollo de las interacciones entre organismos. Estas interacciones se pueden entender a partir de los dos principales elementos del tiempo y el clima: la temperatura del aire y la precipitación pluvial. Lo anterior motiva y hace necesario incluir en los estudios mencionados, a la climatología (Bautista *et. Al.* 2004).

El clima es la síntesis de las condiciones meteorológicas correspondientes a un área dada, caracterizada por las estadísticas basadas en un período largo de las variables referentes al estado de la atmósfera en dicha área (OMM, 1990).

Con base a la definición anterior el clima es el estado medio del tiempo en donde los elementos son el resultado de la interacción de factores climáticos (latitud, altitud, orografía, circulación general de la atmósfera, distribución de continentes y océanos así como las corrientes marinas). De esta manera las variables climáticas y los elementos nos permiten definir así como caracterizar el clima de un área determinado además, de ser considerados como benéficos o limitantes en las obras que se pretenden realizar en el proyecto.

Por lo anterior el clima es un componente ambiental importante donde se desarrollan las actividades del Área Contractual Peña Blanca, por lo que es fundamental conocer los elementos y distribución de las condiciones que prevalecen en él y, prevenir riesgos por precipitación, temperatura, dirección y velocidad de vientos entre otros la variabilidad espacial, temporal e interrelacionada.

8.1.2.1.1 Metodología

Las principales fuentes de información para la caracterización climática del Área Contractual Peña Blanca se obtuvieron los datos normales climatológicas de la Estación El Brasil (19113), Nuevo León, de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), de donde se obtuvieron las variables de: temperatura máxima, mínima, media, precipitación, evaporación, niebla, tormentas eléctricas y granizo. La dirección y velocidad del viento se utilizó la Estación Agro climática Laboratorio Biotecnología, Municipio de General Bravo de la Red de Estaciones del INIFAP. Para determinar el tipo de clima del Área Contractual se consideró la carta de climas escala 1: 1,000 000, de acuerdo a Köppen modificado por E. García (INEGI, 1982). En cuanto a la trayectoria y frecuencias de huracanes se utilizó la base de datos del Centro Nacional de Huracanes, Miami, Florida del período 1950-2009.

En la Tabla 8.1.2.1-1, se presentan los datos de ubicación de las Estaciones Climatológicas y Agro climáticas utilizados como referencia para el estudio.

Tabla 8.1.2.1-1.- Localización geográfica de las Estaciones utilizados para la caracterización del Área Contractual Peña Blanca.

Estación climatológica	Latitud	Longitud	Altitud/msnm
El Brasil, General Bravo (1)	25° 52' 36"	098° 59' 29"	134
Laboratorio Biotecnología, General Bravo (2)	25°48'29.3"	099°10'27.3"	ND

(1) Comisión Nacional de Agua, CONAGUA.

(2) Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, INIFAP.

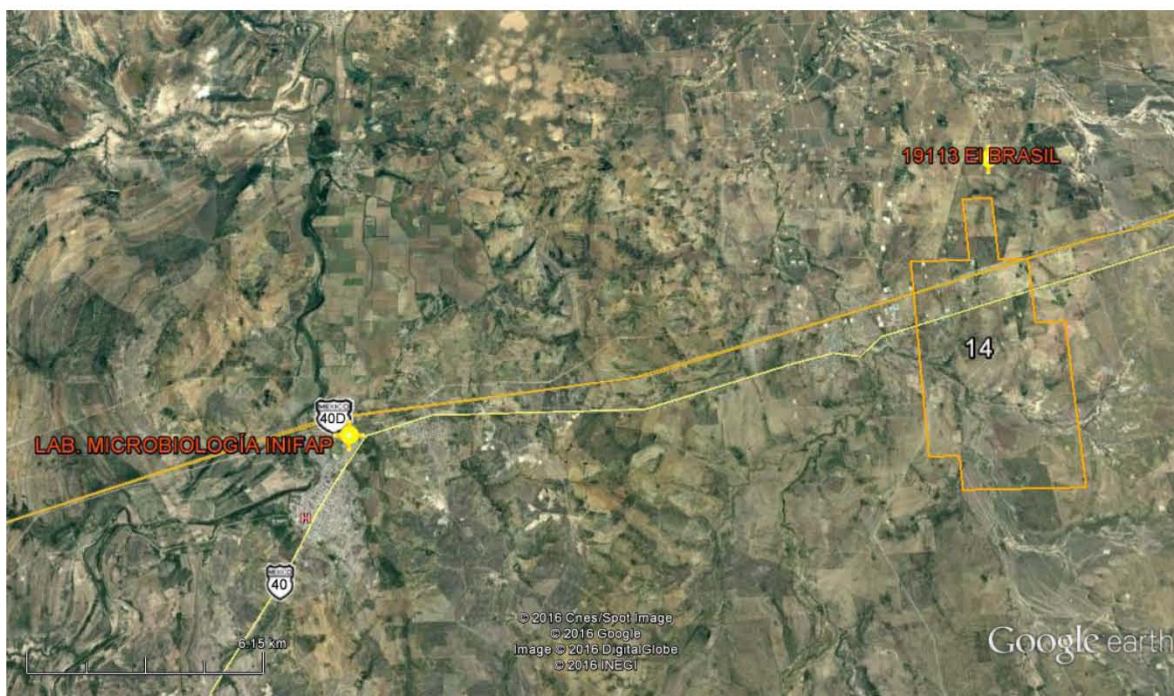


Figura 8.1.2.1-1.- Ubicación Estación Climatológica (CONAGUA) y Agroclimatológica (INIFAP) para la caracterización del Área Contractual Peña Blanca.

8.1.2.1.1.1 Tipo de clima

En el Plano 2, Figura 8.1.2.1-2 se presenta el tipo de clima característico del proyecto, de acuerdo con Köppen modificado por E. García (INEGI, 1982), el Área Contractual Peña Blanca pertenece al BS0(h')(x'), es decir, árido cálido, con lluvias escasas todo el año, porcentaje de precipitación invernal entre mayor a 18, con temperatura media anual mayor a 22°C y temperatura del mes más frío mayor a 18°C.

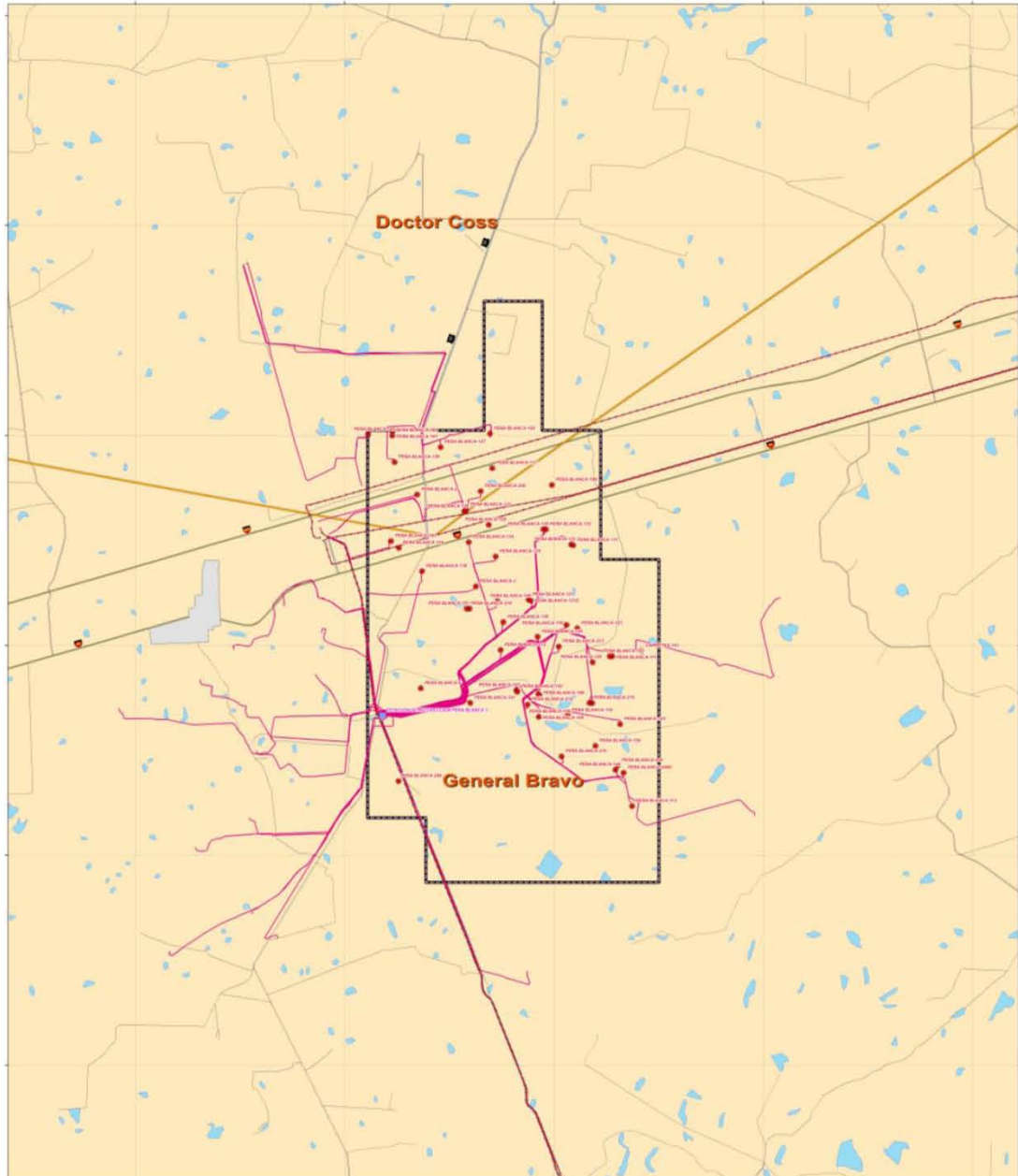


Figura 8.1.2.1-2.- Clima característico del Área Contractual Peña Blanca.

8.1.2.1.1.2 Temperatura

El promedio de temperatura máxima anual, para el área de estudio, es de 31,0°C, la mínima promedio anual es de 17,0°C y la temperatura promedio de 24,0°C, como se aprecia en la Tabla 8.1.2.1-2.

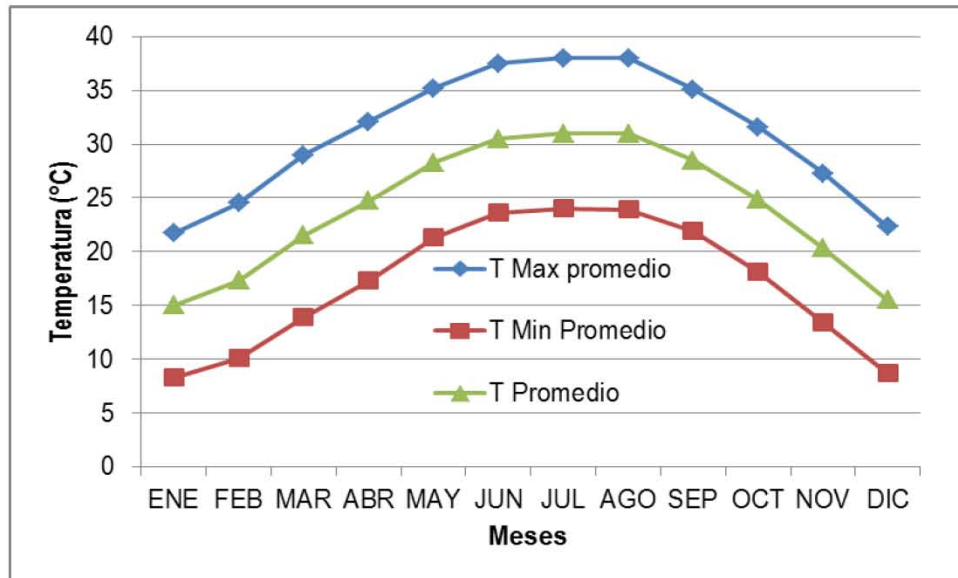
Tabla 8.1.2.1-2.- Temperaturas promedio mensuales y anuales de la Estación Climatológica El Brasil, para el periodo 1981-2010.

Temperatura		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
El Brasil	Máxima	21.7	24.5	29.0	32.1	35.2	37.5	38.0	38.0	35.1	31.6	27.3	22.3	31.0
	Mínima	8.3	10.1	13.9	17.3	21.3	23.6	24.0	23.9	21.9	18.1	13.4	8.7	17.0
	Media	15.0	17.3	21.5	24.7	28.3	30.5	31.0	31.0	28.5	24.8	20.3	15.5	24.0

Fuente: Normales Climatológicas de la Comisión Nacional del Agua, 2010.

La temperatura máxima extrema registrada en la Estación El Brasil, ocurrió en mayo del 1998 con 49,5°C; la mínima con -7,0°C el 25 de diciembre de 1983. Como puede observarse la oscilación de temperaturas extremas es muy amplio 56,5°C.

En la Gráfica 8.1.2.1-1, muestra el comportamiento de la marcha anual de las temperaturas promedio mensuales en la Estación El Brasil, en donde se observa que las temperaturas mínimas y menores a 10°C ocurren en la temporada invernal; en tanto que las temperaturas más elevadas y mayores de 25°C se registraron en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre.



Fuente: Normales Climatológicas de la Comisión Nacional del Agua, 2010.

Gráfica 8.1.2.1-1.- Temperaturas máxima, mínima y media mensual de la Estación Climatológica General Bravo, Nuevo León para el período 1981-2010.

8.1.2.1.1.3 Precipitación

La precipitación promedio anual del área de influencia, es de 474,8 mm, la máxima mensual promedio es de 103,4 mm y la mínima promedio con 14,2 mm (Tabla 8.1.2.1-3).

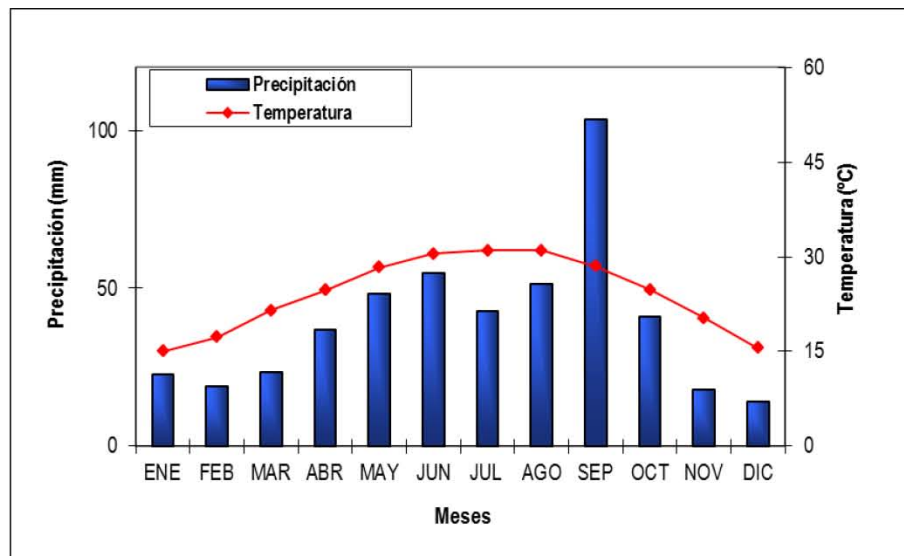
La precipitación máxima mensual histórica en la Estación El Brasil ocurrió en septiembre de 1988, con 259,0mm; y el día con más lluvia en 24 horas ocurrió el 30 de junio del 2010 con 170,0mm; el mes y día con las precipitaciones máximas históricas han ocurrido en los meses con temporada de huracanes.

Tabla 8.1.2.1-3.- Precipitación promedio mensual, anual de la Estación Climatológica El Brasil para el periodo 1981 - 2010.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
El Brasil	22.7	18.8	23.4	36.8	48.1	54.7	42.6	51.3	103.4	41.1	17.7	14.2	474.8

Fuente: Normales Climatológicas de la Comisión Nacional del Agua, 2010.

En la Gráfica 8.1.2.1-2, se presenta el climograma de la Estación Climatológica El Brasil para el periodo de 1981 a 2010, los meses con menor precipitación son: enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre, en tanto que la época de lluvias ocurre a partir de mayo a octubre; la máxima precipitación ocurre en septiembre debido a la temporada de huracanes, presenta solo un mes con recarga de agua al suelo. Es importante resaltar un periodo seco dentro de la época de lluvias, el cual indica presencia de canícula en el mes de julio.



Fuente: Normales Climatológicas de la Comisión Nacional del Agua, 2010.

Gráfica 8.1.2.1-2.- Climograma para la Estación Climatológica El Brasil para el período 1981-2010.

8.1.2.1.1.4 Evaporación

En la Gráfica 8.1.2.1-3, se puede apreciar la evaporación promedio mensual en el área de influencia de la Estación Agro climatológica Laboratorio Biotecnología, General Bravo para el año 2015, en donde las mínimas ocurren en febrero, marzo, abril, noviembre y diciembre con valores inferiores a 120mm y las máximas se presentan en los meses de marzo a octubre agudizado en julio con 185.5mm, que coincide

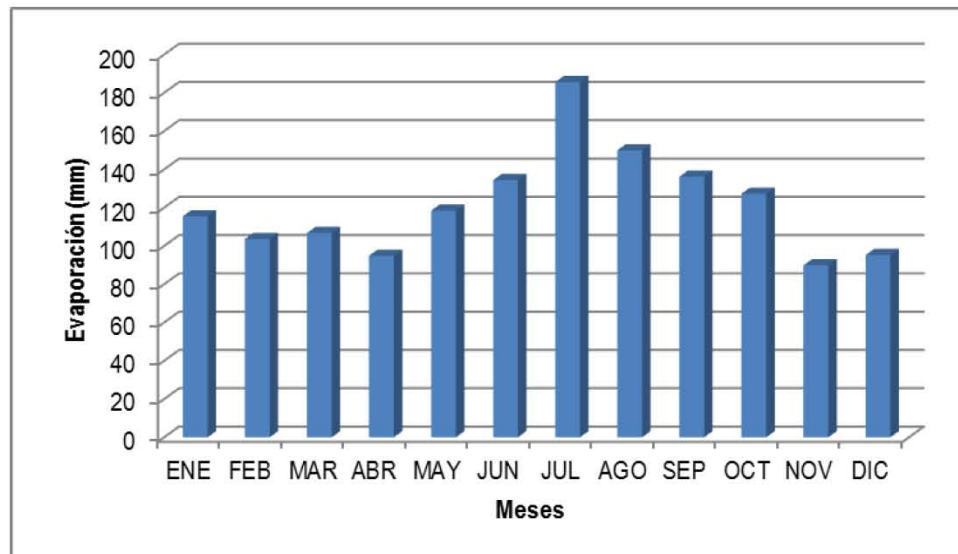
con la sequía de medio verano y corresponde a la canícula; inversamente proporcional al periodos de lluvias.

Tabla 8.1.2.1-4.- Evaporación promedio mensual, anual de la Estación Climatológica Agro climatológica Laboratorio Biotecnología, General Bravo para el año 2015.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
El Brasil	115.4	103.5	106.7	94.8	118.4	134.3	185.5	149.9	136.1	127.2	89.8	95.2	1457.2

Fuente: Normales Climatológicas de la Comisión Nacional del Agua, 2010.

Al comparar los promedios de evaporación con respecto a la precipitación anual, se observa que la taza de evaporación excede en 306.90% a la precipitación.



Fuente: Normales Climatológicas de la Comisión Nacional del Agua, 2010.

Gráfica 8.1.2.1-3.- Evaporación promedio mensual de la Estación Climatológica Laboratorio Biotecnología.

8.1.2.1.1.5 Humedad relativa

La humedad relativa es la proporción de vapor de agua real el aire comparado con la cantidad de vapor de agua necesaria para la saturación a temperatura dada en el sitio así mismo indica la proximidad a la

saturación, representado de en porcentaje de 0-100 en donde el cero indica aire totalmente seco y 100 ambiente 100 saturado con presencia de rocío en las mañanas.

Tabla 8.1.2.1-5.- Evaporación promedio mensual, anual de la Estación Agro climatológica Laboratorio Biotecnología, General Bravo para el año 2015.

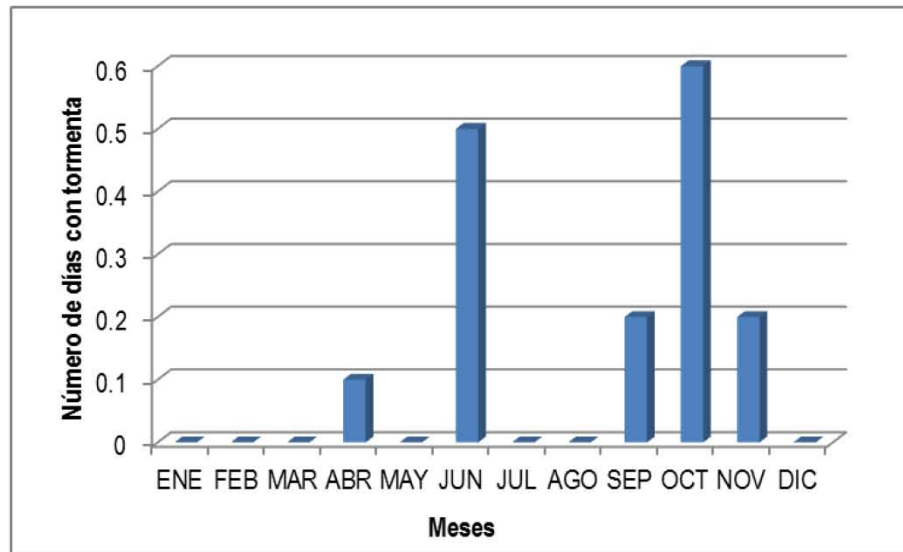
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Laboratorio Biotecnología	82.96	82.03	83.33	85.55	85.38	80.06	69.45	68.14	75.52	73.59	83.28	77.3	78.88

Fuente: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 2015.

8.1.2.1.1.6 Intemperismos severos

8.1.2.1.1.6.1 Frecuencia de tormentas eléctricas

Las tormentas eléctricas en el área de influencia de la Estación Climatológica El Brasil en un periodo de 30 años. La mayor frecuencia ocurre en los meses de junio y octubre, agudizado en octubre con 0.6 y un total anual de 1.6 tormentas como se aprecia en la Gráfica 8.1.2.1-4.



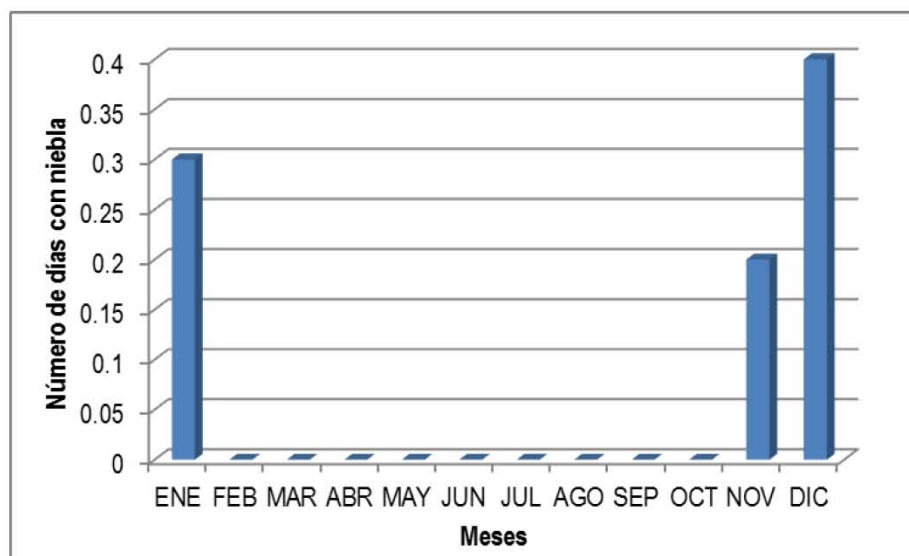
Fuente: Normales Climatológicas de la Comisión Nacional del Agua, 2010.

Gráfica 8.1.2.1-4.- Número promedio de días con tormentas eléctricas de la Estación Climatológica El Brasil para el periodo 1981-2010.

Considerando la escasa precipitación promedio del Área Contractual Peña Blanca, y el número de tormentas eléctricas reportadas, la presencia de tormentas es nula.

8.1.2.1.1.6.2 Niebla

La presencia de este fenómeno es más frecuente en la temporada invernal, característica de altas concentraciones de humedad; para el área de influencia del Área Contractual Peña Blanca ocurre principalmente en la temporada invernal con un promedio de 0,9 días por año de acuerdo a los registros estadísticos de la CONAGUA en la Estación El Brasil, General Bravo, Nuevo León, Gráfica 8.1.2.1-5.



Fuente: Normales Climatológicas de la Comisión Nacional del Agua, 2010.

Gráfica 8.1.2.1-5.- Número promedio de días con niebla de la Estación Climatológica El Brasil, para el periodo 1981-2010.

8.1.2.1.1.6.3 Frecuencia de granizadas

La presencia de granizadas en el área de influencia de la Estación El Brasil es nula.

8.1.2.1.1.7 Dirección y velocidad de vientos

En la Tabla II.1.1-6, se reportan las velocidades máximas, promedio mensuales y dirección del viento que predomina en el Área Contractual de la Estación Agroclimática Laboratorio Biotecnología, General Bravo del año 2015, las velocidades oscilan de 5,1 a 12,61 km/h y un promedio anual de 7,76km/h. Las velocidades máximas llegan a los 43,6km/h en el mes de marzo y mínimas de 28,9km/h en el mes de Julio. La dirección promedio anual de los vientos dominantes proviene del oeste con 249,04 grados.

Tabla 8.1.2.1-6.- Velocidades máximas, promedio mensuales en km/h, de la Estación Agroclimática de Laboratorio Biotecnología del año 2015.

Mes	Estación General Bravo			
	V máxima	DV máxima	W	DV
			promedio	promedio
Enero	38	324.3(NO)	6.63	196.02(S)
Febrero	32.6	332.9(NO)	7.23	231.46(SO)
Marzo	43.6	328.1(NO)	5.71	260.05(O)
Abril	34.3	2.1(N)	6.56	157.77(S)
Mayo	32.2	344.1(N)	10.56	294.16(NO)
Junio	38.8	70.4(E)	8.9	23.52(NE)
Julio	28.9	123.3(SE)	12.61	171.9(S)
Agosto	33.5	116.1(SE)	8.62	91.51(E)
Septiembre	29.8	30.3(NE)	7.06	357.97(N)
Octubre	38.5	28(NE)	7.09	75.89(E)
Noviembre	29.8	334.8(NO)	7.11	41.3(NE)
Diciembre	37	333.9(NO)	5.1	238.04(SO)
Promedio			7.76	7.76*

Fuente: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 2015.

8.1.2.1.1.8 Trayectorias y frecuencias de huracanes

El Golfo de México se caracteriza por ser una zona expuesta a los fenómenos meteorológicos en este caso, los huracanes tropicales ocasionados por las intensas depresiones atmosféricas que se generan en la zona intertropical de convergencia y, que a su vez generan vientos en torbellino de gran magnitud, cabe mencionar que en el Área Contractual Peña Blanca predominan la incidencia de huracanes con categorías uno a tres es decir, se alcanzan velocidades de hasta 208km/h, tormentas tropicales con velocidades igual a 118km/h y en menor proporción las depresiones tropicales menor a 62km/h, Figura 8.1.2.1-3.

De acuerdo a los registros estadísticos; indican que siete fenómenos (dos huracanes de categoría uno, uno de categoría 3, dos tormentas tropicales y dos depresiones tropicales) han tocado o acercado en el Área Contractual Peña Blanca en un período de 59 años de acuerdo al Centro Nacional de Huracanes de Miami, Florida, Tabla 8.1.2.1-7.

Tabla 8.1.2.1-7.- Tormentas, depresiones tropicales y Huracanes registrados en el Sistema Ambiental, para los años 1950-2009.

Año	Mes	Nombre	Categoría
2005	Julio	Emily	C-3
2003	Agosto	Erika	C-1
2000	Agosto	Beryl	DT
1983	Agosto	Barry	TT
1975	Agosto	Caroline	DT
1958	Junio	Alma	TT
1954	Junio	Alice	C-1

Fuente: Centro Nacional de Huracanes, Miami, Florida, USA. 2009.

Tabla 8.1.2.1-8.- Escala de Huracanes Saffir-Simpson, del Centro Nacional de Huracanes.

Clave	Nombre	Velocidad
DT	Depresión tropical	Menor de 62 km/h
TT	Tormenta Tropical	63-118 km/h
C1	Categoría 1	119-153 km/h
C2	Categoría 2	154-177 km/h
C3	Categoría 3	178-208 km/h
C4	Categoría 4	209-251 km/h
C5	Categoría 5	Más de 252 km/h

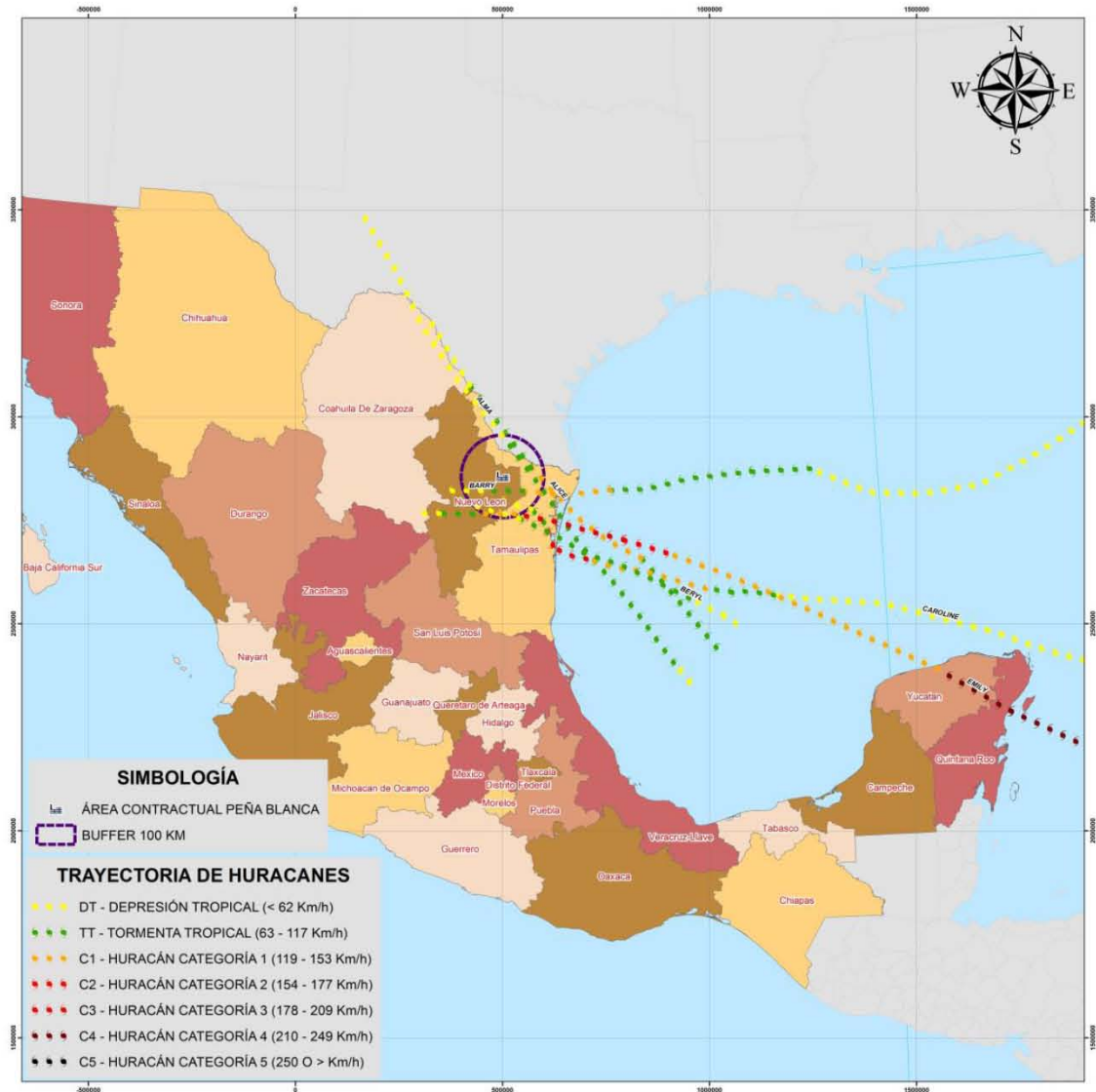


Figura 8.1.2.1-3.- Ubicación del sitio del proyecto, con respecto a la Trayectoria de huracanes que tocaron o se acercaron a menos de 100 km al Área Contractual Peña Blanca.

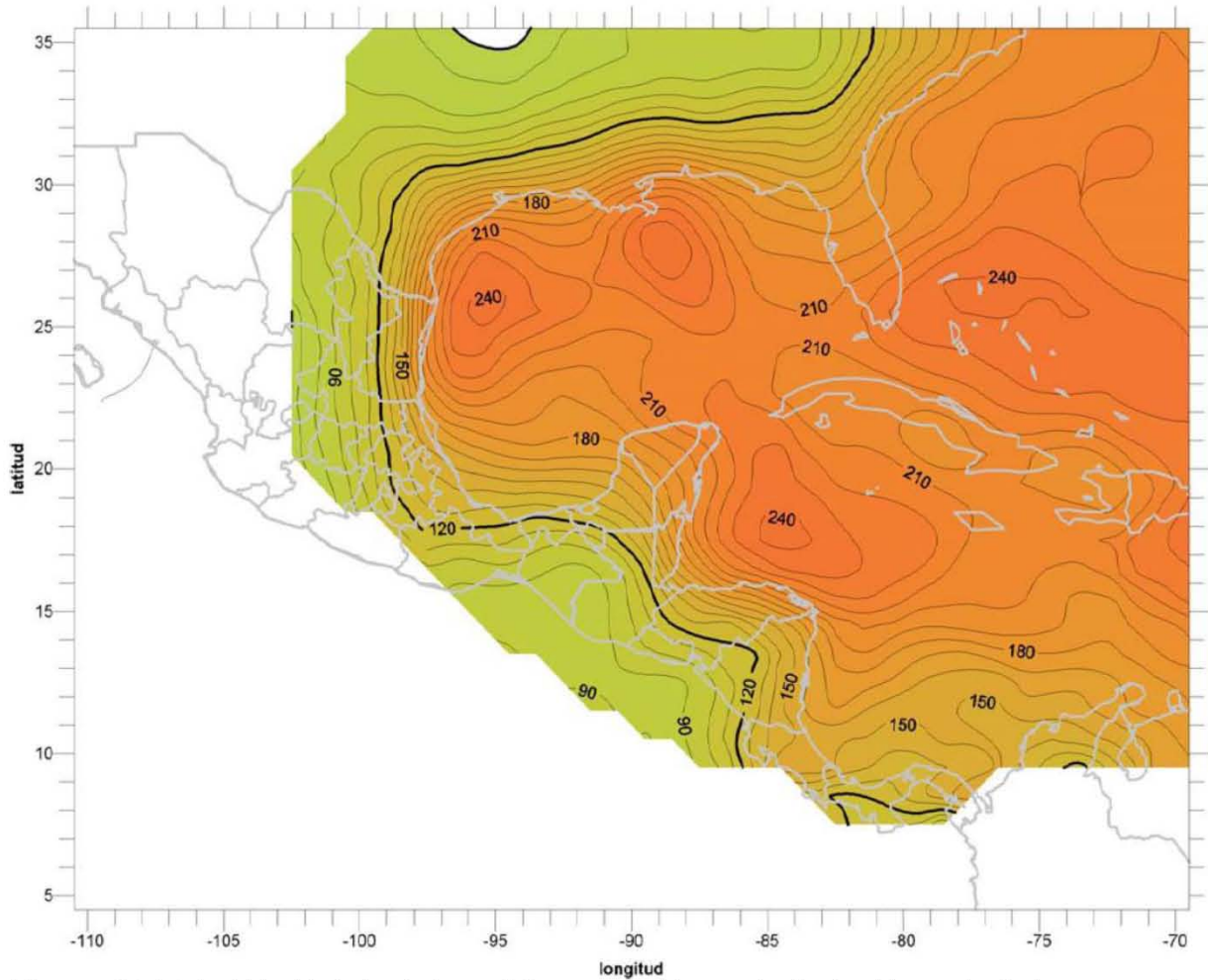
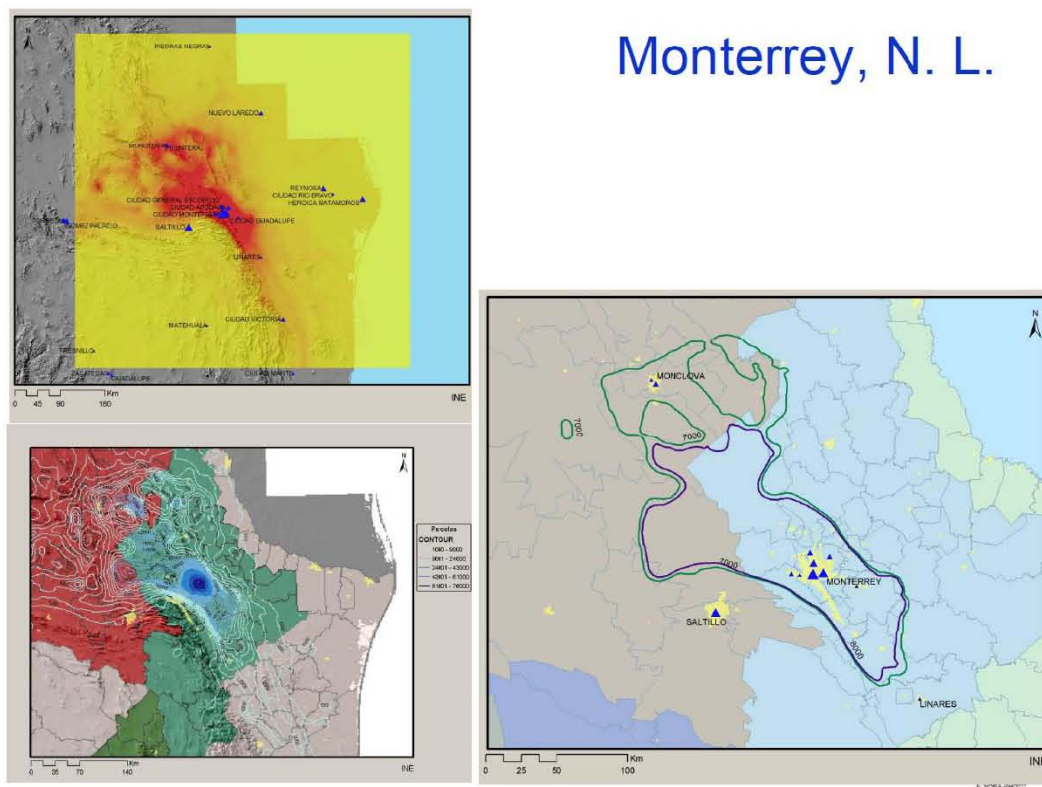


Figura 8.1.2.1-4.- Velocidad de vientos máximos sostenidos en km/h de ciclones tropicales que se han presentado en el Atlántico en el periodo de 1851 a 2000 (Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México, 2002).

Por lo anterior, la probabilidad de un riesgo por incidencia de altas velocidades de viento en la trayectoria del proyecto es alta es decir, se esperan depresiones, tormentas tropicales y huracanes de categoría uno a cuatro alcanzando velocidades de 208 km/h, que ratifica la Figura 8.1.2.1-4.

8.1.2.1.9 Calidad del aire

Tal como quedó establecido en la metodología, se buscó determinar la pertenencia del sitio del proyecto a una cuenca atmosférica; sin embargo, en ninguna de las 10 cuencas atmosféricas que se han definido en México queda incluida el Área Contractual Peña Blanca. La cuenca atmosférica más cercana es la de Monterrey, Nuevo León, pero ésta presenta una forma alargada hacia el noroeste, de modo que sus límites y patrón de dispersión tienden hacia la zona de Monclova, Coahuila. Figura 8.1.2.1-5.



Fuente: Identificación de Cuencas Atmosféricas en México, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2007.

Figura 8.1.2.1-5.- Patrón de dispersión, densidad de parcelas de viento y límites probables de la cuenca atmosférica Monterrey.

Con base en las descripciones de la fisiografía, geomorfología y la climatología del Área Contractual Peña Blanca y su zona de influencia, especialmente el régimen de los vientos, encontramos que el Área Contractual Peña Blanca mantiene una mayor afinidad con la región norte del estado de Tamaulipas y con el Valle del Sur de Texas.

De acuerdo con el Informe Nacional de Calidad del Aire, 2014, publicado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, en la ciudad de Reynosa, Tamaulipas, que se encuentra a 67,0 km hacia el noreste del Área Contractual Peña Blanca, se reporta una estación de monitoreo de partículas PM-10 que está en mantenimiento, por lo cual no existen datos.

La Texas Commission on Environmental Quality, es la institución encargada del monitoreo de la calidad del aire en el Valle del Sur Texas y proporciona todos los días un Índice de Calidad del Aire, Tabla 8.1.2.1-9.

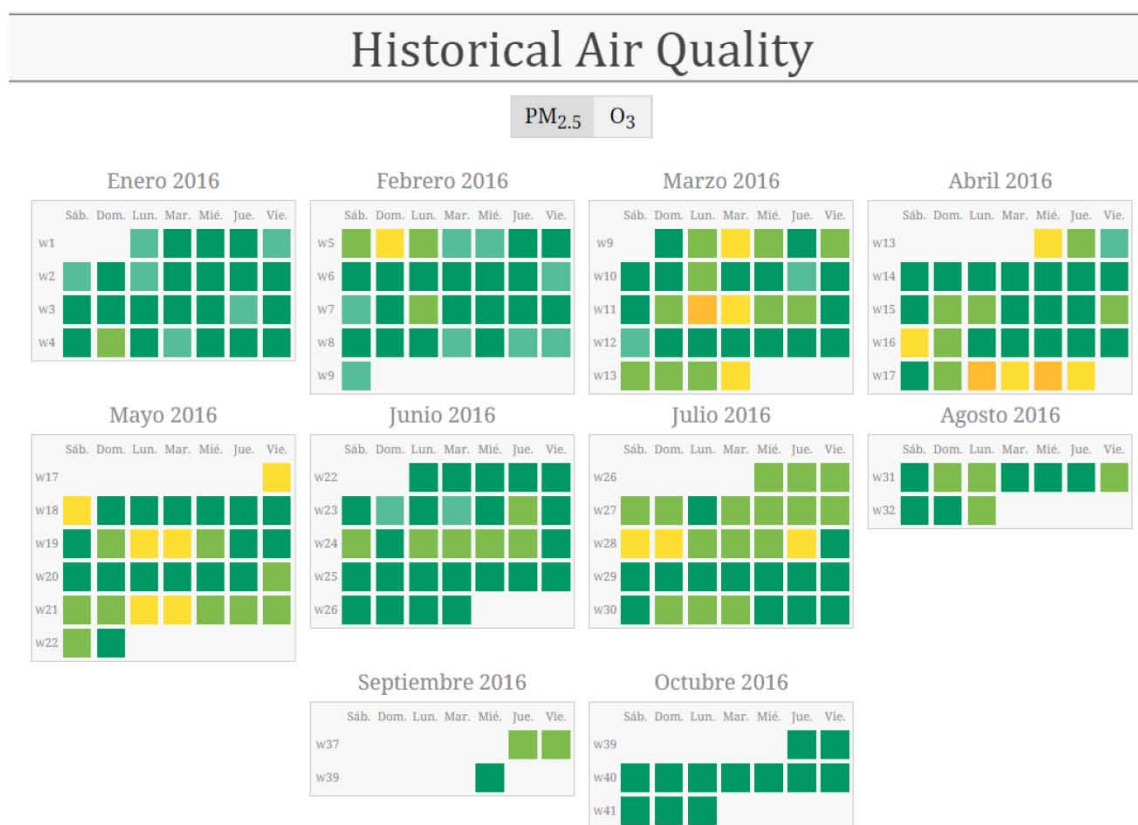
Tabla 8.1.2.1-9.- Índice de Calidad del Aire (ICA).

Índice de Calidad del Aire (ICA)		
0-50	Buena	No se anticipan impactos a la salud cuando la calidad del aire se encuentra en este intervalo.
51-100	Moderada	Las personas extraordinariamente sensitivas deben considerar limitación de los esfuerzos físicos excesivos y prolongados al aire libre.
101-150	Dañina a la salud de los grupos sensitivos	Los niños y adultos activos, y personas con enfermedades respiratorias tales como el asma, deben evitar los esfuerzos físicos excesivos y prolongados al aire libre.
151-200	Dañina a la salud	Los niños y adultos activos, y personas con enfermedades respiratorias tales como el asma, deben evitar los esfuerzos excesivos prolongados al aire libre; las demás personas, especialmente los niños, deben limitar los esfuerzos físicos excesivos al aire libre.
201-300	Muy dañina a la salud	Los niños y adultos activos, y personas con enfermedades respiratorias tales como el asma, deben evitar todos los esfuerzos excesivos al aire libre; las demás personas, especialmente los niños, deben limitar los esfuerzos físicos excesivos al aire libre.
300 o más	Arriesgado	

Fuente: <http://aqicn.org/city/texas/harlingen/mission/es/>

Para nuestro análisis tomamos como referencia el Índice de la Calidad del Aire de la estación Mission, del condado de Hidalgo, Texas, limítrofe con el municipio de Reynosa.

En cuanto a partículas PM-10 se observa que hasta el 31 de octubre se habían monitoreado 233 días, de los cuales en sólo 17 se tuvieron niveles moderados de concentración de estas partículas, 3 días tuvieron un Índice de Calidad del Aire dañina a la salud de los grupos sensitivos y en 213 días se tuvieron concentraciones buenas, Figura 8.1.2.1-6.



Fuente: <http://aqicn.org/city/texas/harlingen/mission/es/>

Figura 8.1.2.1-6.- Niveles PM-2.5, estación Mission, año 2016.

El Ozono se ha monitoreado en esta estación durante 289 días hasta el 31 de octubre de 2016 y en todos ellos se obtuvieron resultados buenos, Figura 8.1.2.1-7.



Fuente: <http://aqicn.org/city/texas/harlingen/mission/es/>

Figura 8.1.2.1-7.- Niveles Ozono, estación Mission, año 2016.

El Programa Estatal de Monitoreo Municipal del Estado de Nuevo León, tiene como objetivo conocer la calidad del aire de las diferentes zonas de la entidad, así como dar seguimiento a las quejas presentadas asociadas a la contaminación atmosférica. Por lo que apoyado en la Unidad Móvil de Monitoreo Ambiental (UMMA) evaluó la calidad del aire en la “Unidad Deportiva Alfonso Martínez Domínguez” en Cadereyta Jiménez, Nuevo León, en los años 2005 y 2009, en donde encontró (Tabla 8.1.2.1-3) que la calidad del aire para monóxido de carbono, bióxido de nitrógeno, bióxido de azufre, ozono, partículas PM-10 y partículas PM-2.5, es superior en 2009 que en 2005, en este último año los niveles de ozono y las PM-10 fueron no satisfactorios, pero para 2009 ya fueron satisfactorios.

Este sitio de monitoreo se encuentra a 97,0 km del Área Contractual Peña Blanca.

Tabla 8.1.2.1-10.- Resultados IMECA del monitoreo realizado en Cadereyta Jiménez.

Ubicación	Contaminante	Año	Punto IMECA máximo	Resultado
Unidad Deportiva Alfonso Martínez Domínguez	Monóxido de carbono (CO)	2005	28	Satisfactorio
		2009	11	Satisfactorio
	Bióxido de nitrógeno (NO ₂)	2005	28	Satisfactorio
		2009	11	Satisfactorio
	Bióxido de azufre (SO ₂)	2005	20	Satisfactorio
		2009	12	Satisfactorio
	Ozono (O ₃)	2005	115	No Satisfactoria
		2009	53	Satisfactorio
	Partículas menores a 10 micras (PM ₁₀)	2005	133	No Satisfactoria
		2009	51	Satisfactorio
Partículas menores a 2.5 micras (PM _{2.5})	2009	31	Satisfactorio	

Fuente: Dirección de Mejoramiento Ambiental, Gobierno de Nuevo León, 2007.

El municipio de General Bravo, Nuevo León tiene una población de 5,799 habitantes y una superficie de 2,073.2 km², lo que resulta en 2,79 habitantes por kilómetro cuadrado, que es una densidad poblacional extremadamente baja; asimismo, en el municipio predominan las actividades primarias, principalmente ganadería extensiva; la ciudad de Reynosa se encuentra a 67,0 km y la ciudad de Cadereyta de Jiménez, con su refinería a 97,0 km; fisiográficamente es una llanura abierta donde existe un alto potencial eólico.

8.1.2.2 EDAFOLOGÍA

El suelo es un cuerpo natural localizado en la superficie terrestre que es capaz de soportar plantas en forma natural. Es dinámico, cambia con el tiempo y en el espacio, contiene material mineral y/o orgánico no consolidado que ha sido sujeto a factores. Un suelo difiere del material del cual se ha formado en características físicas, químicas, biológicas y morfológicas (SSSA, 1997), citado en (Bautista *et al*, 2004).

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).

Las necesidades actuales de la sociedad van más allá de la simple producción de alimentos, hoy en día se debe de ordenar el territorio para lograr el adecuado uso del suelo y optimizar costos, además de ser más rentable. Esta necesidad demanda una adecuada utilización de los recursos de manera sustentable, con el propósito de conservar y garantizar patrimonio natural.

Por tal motivo el suelo es un componente ambiental importante que puede ser afectado por las actividades del Proyecto, por lo que es preciso conocer las características físicas y químicas, así como el estado de fertilidad, estabilidad y procesos de erosión que existen en el área contractual Peña Blanca.

8.1.2.2.1 Metodología

La identificación de los tipos de suelos presentes en el área contractual Peña Blanca, se realizó considerando la carta edafológica escala 1: 250 000 del INEGI (Serie II Abril, 2008), bajo los criterios de clasificación de suelos FAO/UNESCO 1988, complementada con verificación en campo, consistente en la realización y descripción de perfiles de suelos, mediante pozos a cielo abierto a profundidad efectiva de

acuerdo al uso de suelo. Los criterios para definir y ubicar los puntos de muestreo fueron a través de selección de unidades de suelo principalmente considerando la topografía y la vegetación. Se realizó la descripción de los parámetros físicos en campo, análisis físicos y químicos en laboratorio de las muestras colectadas, bajo la metodología propuesta por Cuanalo, 1990.

La ubicación de los sitios de muestreo donde se desarrollaron los perfiles agrológicos se muestran en la Figura 8.1.2.2-1 y se presenta en el Plano P6 de Edafología.

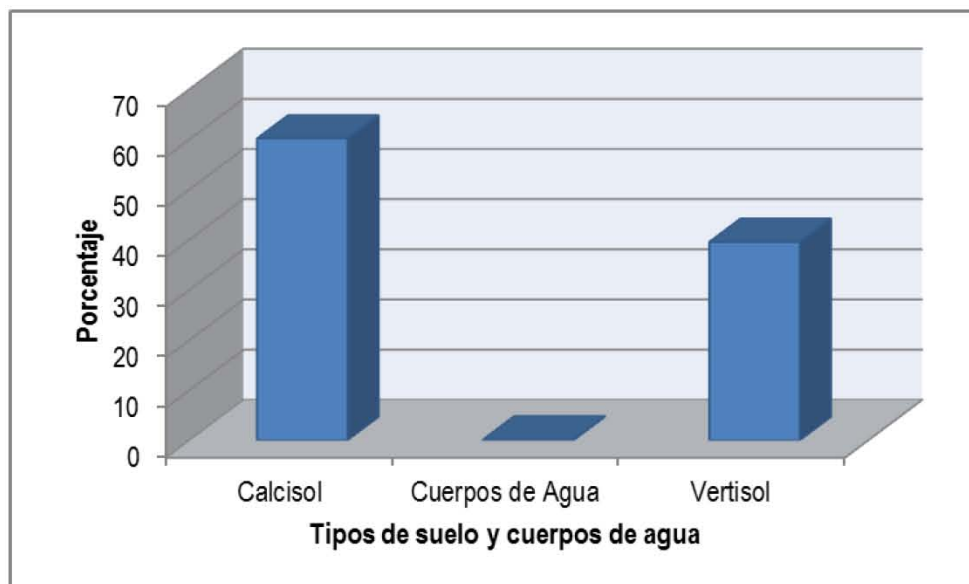
8.1.2.2.2 Tipos de suelos presentes en el área contractual Peña Blanca

Los tipos de suelos del área contractual Peña Blanca, se listan en la Tabla 8.1.2.2-1. Así como también el área y porcentaje que representa cada tipo de suelo por cuenca siendo la RH 24 B-b Bravo- Conchos con un área de 2620.60ha.

Tabla 8.1.2.2-1.- Tipos de suelo, área y porcentaje en el área contractual Peña Blanca.

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Tipo de suelo	Área (ha)	Porcentaje
24 Bravo-Conchos	B Río Bravo- San Juan	b	Calcisol	1577.49	60.20
			Cuerpos de Agua	5.39	0.21
			Vertisol	1037.72	39.60
Total				2620.60	100.00

En la Gráfica 8.1.2.2-1, muestra el porcentaje que representa cada unidad de suelo principal dentro del área contractual Peña Blanca en donde puede apreciarse que la unidad de suelo Cacisol es el que predomina con 1577.49ha equivalente al 60.20%, posterior el Vertisol con 1037.72ha con el 39.60%, y Cuerpos de agua con 5.93ha lo que equivales al 0.21% de la superficie total.



Gráfica 8.1.2.2-1.- Porcentaje de las unidades de suelo y cuerpos de agua en el área contractual Peña Blanca.

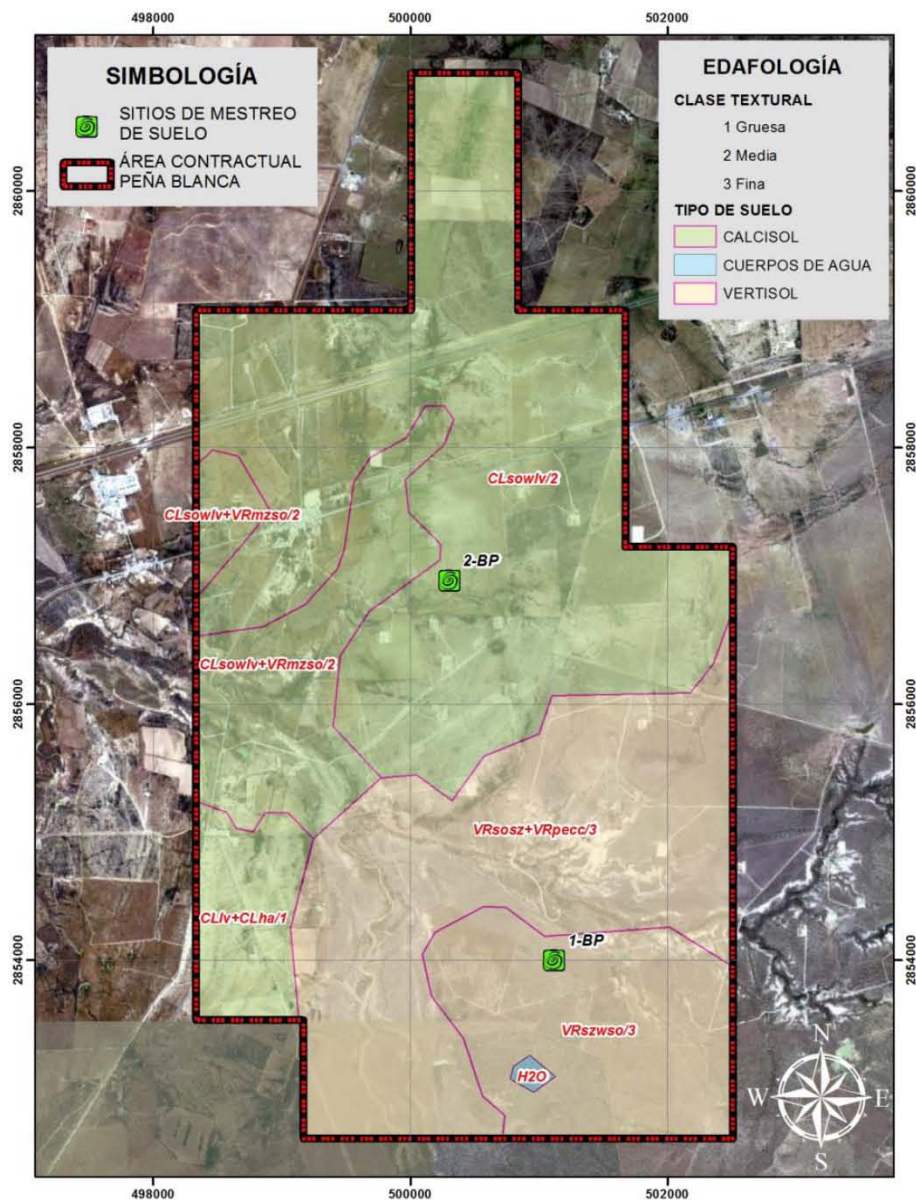


Figura 8.1.2.2-1.- Tipos de suelos y muestreos en el área contractual Peña Blanca.

8.1.2.2.3 Características de los suelos

8.1.2.2.3.1 Calcisol

Suelos minerales condicionados por clima árido que presenta una acumulación secundaria sustancial de

calcáreo y/o una capa cementada con (CaCO_3) mayor de 10 cm de espesor, dentro de los primeros 100 cm de profundidad del suelo.

8.1.2.2.3.2 Vertisol

Suelo que tiene más de 30% de arcilla en todas sus capas dentro de los primeros 100 cm de espesor, son duros y masivos es seco y forman grietas, buen contenido de carbono orgánico en la capa arable.

8.1.2.2.4 Características de los suelos predominantes en el área contractual

Con base a la interpretación cartográfica, en el área contractual presentan las siguientes características, de acuerdo con los criterios de la FAO/UNESCO 1988.

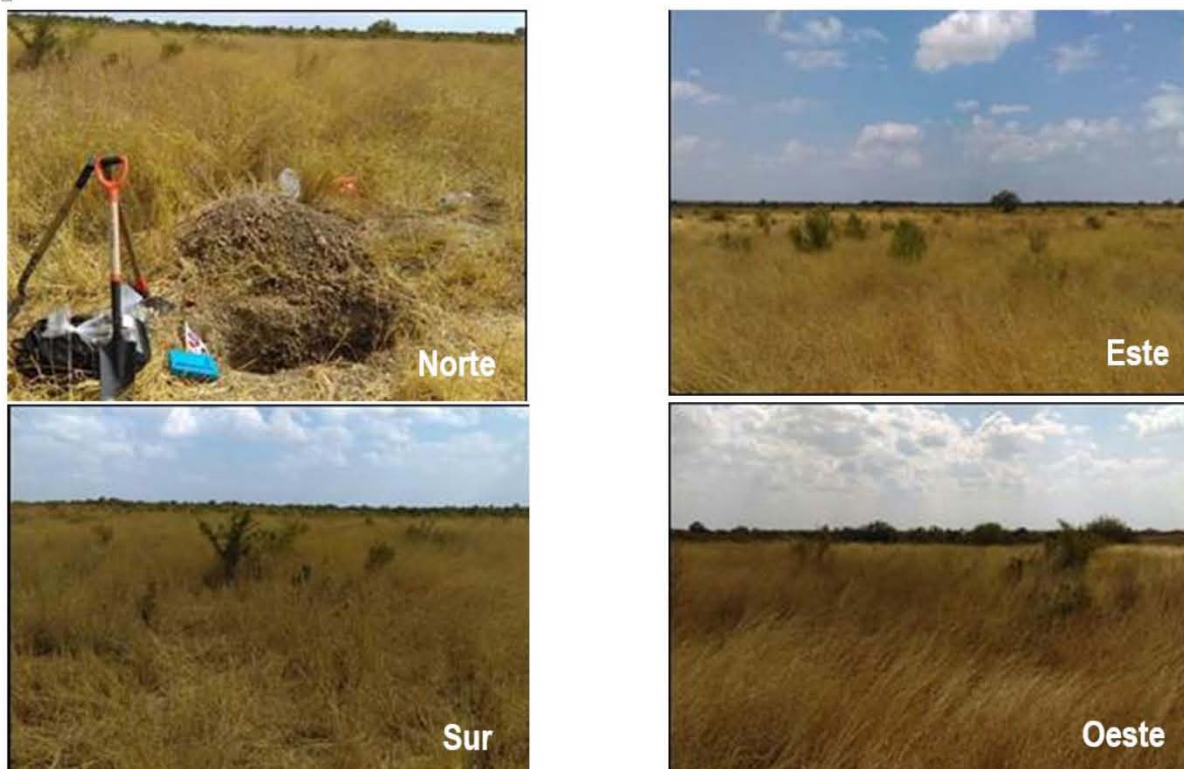
8.1.2.2.4.1 Perfil 1

Se realizó en la unidad de suelos de Vertisol hiposálico sódico de textura fina (VRszwso/3). La ubicación en coordenadas UTM es 14 R X= 501120 Y= 2 854001.



Fotografía 8.1.2.2-1.- Perfil característico de la unidad de suelos Vertisol, ubicado en 14 R X= 501120 Y= 2 854001.

Descripción del paisaje natural: Es un suelo de origen aluvial con un relieve irregular de una pendiente de 2-5% con drenaje donador, sin pedregosidad superficial y uso de suelo pecuario.



Fotografías 8.1.2.2-2 a 8.1.2.2-5.- Panorámicas donde se realizó del perfil agrológico, ubicado en coordenadas UTM 14 R 501120 Y= 2 854001.

El suelo es somero con profundidad de muestreo de 0-60cm, el horizonte A presenta color en seco (10YR 6/4) café ligero amarillento y en húmedo (10YR 5/6) café amarillento, poco pedregoso de tamaño piedras pequeñas de forma subangular con una estructura moderadamente desarrollado de forma granular grande, consistencia en seco es ligeramente duro, en húmedo muy firme, cuando muy húmedo es ligeramente pegajoso y no plástico; la presencia de cutanes son pocos (1%) muy pequeños de color blanco con forma esferoides; la cantidad de poros son pocos (1 a 50 por dm^2), finos y delgados, continuos, con orientación caóticos, dentro de los agregados; la cantidad de raíces son raras (menor 10 por dm^2) de diferentes tamaños desde finas a gruesas y buen drenaje del perfil.

En la siguiente Tabla 8.1.2.2-2 se presentan las características físico-químicas del perfil 1-BPB.

Tabla 8.1.2.2-2.- Características físico-químicas de la unidad de suelo Vertisol.

PARÁMETRO	HORIZONTE
	A
Profundidad (cm)	0-60
pH relación. 1:2	7,23
Materia orgánica %	1,12
Nitrógeno ppm	0,1
Fósforo disp. ppm	3,6
Potasio ppm	77
CATIONES Me/L	
Ca	2,80
Mg	0,001
Na	36,95
K	0,0001
C. E. dS/m	3,03
ANIONES Me/L	
CO ₃	0,0
HCO ₃	4,18
Cl	4,20
SO ₄	31,38
Capacidad de retención de agua %	65,00
Porcentaje de saturación del suelo %	35,00
Densidad aparente g/cm ³	1,28
Textura %	
Arena	30,04
Arcilla	41,60
Limo	28,36
Clasificación	Arcilla

Características químicas, de acuerdo con lo reportado en Tabla 8.1.2.2-2, corresponde a un suelo de textura arcilloso; de pH neutro, contenido de materia orgánica bajo, los nutrientes de nitrógeno y fósforo reportan niveles bajos en tanto que el potasio es elevado, capacidad de retención de agua del 65%, el porcentaje de saturación de 35% y una densidad aparente de 1,28 g/cm³ el cual representa un 51,69% de espacio poroso.

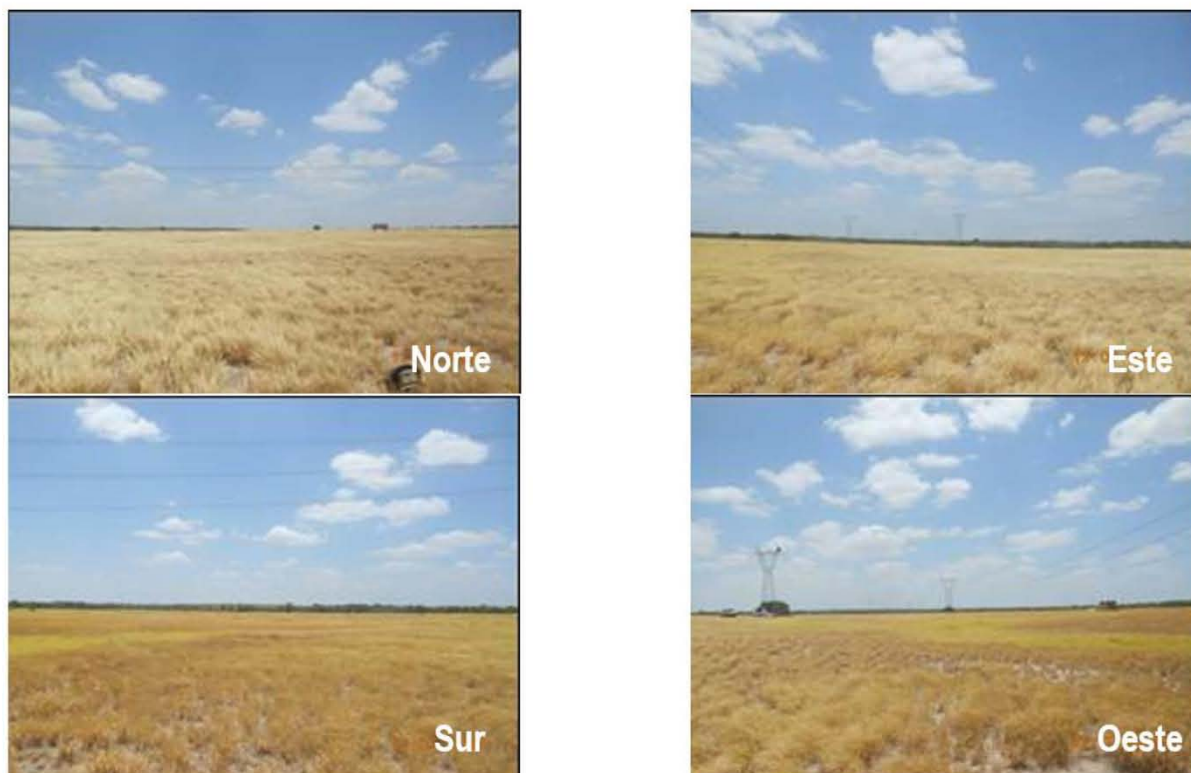
8.1.2.2.4.2 Perfil 2

Se realizó en la unidad de suelos Vertisol hiposódico lúvico de textura media. (CLsowlv/2). La ubicación en coordenadas UTM es 14 R X= 500 303 Y= 2 856 961. (Fotografía 8.1.2.2-6).



Fotografía 8.1.2.2-6.- Perfil característico de la unidad de suelos de Vertisol, ubicado en 14 R X= 500 303 Y= 2 856 961.

Descripción del paisaje natural: Es un suelo de origen aluvial con relieve plano, pendiente menor al 3%, drenaje receptor y material parental aluvial estable, sin pedregosidad, con uso de suelo pecuario.



Fotografías 8.1.2.2-7 a 10.- Panorámicas donde se realizó del perfil agrológico, ubicado en coordenadas 14 R X= 500 303 Y= 2 856 961.

Corresponde a un suelo profundo con muestreo de 0-60cm en el horizonte A presenta un en seco café grisáceo oscuro (10YR 4/2) y café grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), sin piedras con una estructura fuertemente desarrollado de forma poliédrica subangular grande, consistencia en seco muy duro, en húmedo muy firme, cuando muy húmedo es muy pegajoso y plástico; con presencia de cutanes zonales ubicados dentro de los agregados sin nódulos; la cantidad poros es pocos (1 a 50 por dm^2), finos, continuos, con orientación caóticos, dentro de los agregados; las raíces son comunes (de 10-100 por 3 dm^2), delgadas y medianos; con permeabilidad y drenaje moderado.

En la siguiente Tabla 8.1.2.2-3 se presentan las características físico-químicas del perfil 2.

Tabla 8.1.2.2-3.- Características físico-químicas de la unidad de suelo Calcisol.

PARÁMETRO	HORIZONTE
	A
Profundidad (cm)	0-60
pH relación. 1:2	6,9
Materia orgánica %	1,29
Nitrógeno ppm	0,1
Fósforo disp. ppm	3,6
Potasio ppm	248
CATIONES Me/L	
Ca	0,78
Mg	0,001
Na	9,75
K	0,001
C.E. dS/m	0,75
ANIONES Me/L	
CO ₃	0,0
HCO ₃	6,26
Cl	2,80
SO ₄	1,47
Capacidad de retención de agua %	27,00
Porcentaje de saturación del suelo %	54,00
Densidad aparente g/cm ³	1,38
Textura %	
Arena	58,04
Arcilla	19,60
Limo	22,36
Clasificación	Franco

Características químicas, de acuerdo con lo reportado en la Tabla 8.1.2.2-3, corresponde a un suelo de textura Franco, pH neutro, con nivel muy bajo de materia orgánica, los nutrientes nitrógeno, fósforo reportan niveles bajos de fertilidad y alto contenido de potasio. La capacidad de retención de agua es de 27,00 con porcentaje de saturación de 54,00 y una densidad aparente de 1,38 que presenta un 47,92% de espacio poroso.

8.1.2.2.5 Grado de erosión

La erosión hídrica es el desprendimiento de las partículas del suelo bajo la acción del agua, dejándolo desprotegido y alterando su capacidad de infiltración que propicia el escurrimiento superficial generando la pérdida de suelo laminar cuando es moderado y cárcavas con deformación del terreno cuando es severo. El área contractual se encuentra en una región semiárida. Considerando lo anterior y la importancia de la conservación del recurso suelo se realiza el cálculo de erosión hídrica para cuantificar los valores de pérdida de suelo actual y potencial mediante la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) modificado, considerado como la más adecuada por la Organización de Naciones Unidas (ONU).

8.1.2.2.5.1 Erosión actual y potencial

La erosión potencial, se refiere a la pérdida de suelo anual que se presentaría si el suelo se mantuviera sin cubierta vegetal, es decir, suelo desnudo en forma continua. Considerando los factores de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos, R (Erosividad de la lluvia), K (Erodabilidad del suelo) y LS (Longitud y Grado de Pendiente), en la Tabla 8.1.2.2-4 se presentan los valores de erosión potencial hídrica de los suelos por cuencas que contempla el área contractual Peña Blanca.

La erosión actual es la pérdida de suelo anual que se tiene considerando la cobertura actual del terreno y las prácticas de manejo que se realizan en él. Es decir, considerando los valores RKLS además de C (Cobertura vegetal) y P (Prácticas de conservación de suelos), para los suelos del área contractual Peña Blanca se obtuvieron los estimados de erosión actual para las distintas unidades de suelo de cada cuenca, tal y como puede verse en la Tabla 8.1.2.2-4.

Tabla 8.1.2.2-4.- Erosión actual, potencial y grado de impacto en el área contractual Peña Blanca.

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Tipo de suelo	Erosión		Grado de impacto
				Actual	Potencial	
24 Bravo-Conchos	B Río Bravo- San Juan	b	Calcisol	9.88	76.02	66.14
			Vertisol	6.19	44.18	38.00
Total				8.03	60.10	52.07

Los resultados de erosión actual de los suelos en el área contractual Peña Blanca Tabla 8.1.2.2-5, de acuerdo con la clasificación de erosión establecida por Shields y Coote (1989), la erosión actual en el área contractual es de 8,03 ton/ha/año considerado como bajo en tanto que la erosión potencial promedio es de 60,10 ton/ha/año lo que refleja la susceptibilidad de los suelos a erosionarse si la cubierta vegetal fuera eliminado al 100%. Por lo tanto, el grado de impacto por erosión hídrica es considerado como moderado con 37,83 ton/ha/año. La unidad de suelo Calcisol es el más susceptible a la erosión.

Es importante destacar que los valores obtenidos son promedios por tipos de suelo de la unidad principal y, considerando promedios de pendientes y cobertura vegetal sobre el suelo. Por lo que los criterios para mitigar el efecto estarán en función de la posibilidad de mantener la cubierta vegetal.

Tabla 8.1.2.2-5.- Clases de riesgo de erosión propuestos por Shields y Coote.

Clase de Riesgo	Pérdida de suelo (ton/ha/año)
Nulo	< 2,0
Bajo	2,0 – 9,9
Moderado	10,0 – 49,9
Severo	50,0 – 199,9

Fuente: Shields y Coote (1989).

ESTA HOJA FUE DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE

8.1.2.3 Geomorfología

8.1.2.3.1 Fisiografía

El Área Contractual Peña Blanca se encuentra dentro de la provincia fisiográfica Grandes Llanuras de Norteamérica, subprovincia Llanuras de Coahuila y Nuevo León.

Provincia Fisiográfica Grandes Llanuras de Norteamérica

La provincia fisiográfica Grandes Llanuras de Norteamérica es una amplia extensión de terreno llano, en gran parte cubierto de praderas, estepas y pastizales, que se encuentra en su gran mayoría en Estados Unidos, aunque abarca parte de Canadá y México, en donde se encuentra representada sólo por la subprovincia Llanuras de Coahuila y Nuevo León (Figura 8.1.2.3-1).

Subprovincia Fisiográfica Llanuras de Coahuila y Nuevo León

La subprovincia Llanuras de Coahuila y Nuevo León presenta una alternancia de llanuras y lomeríos compuestos por rocas sedimentarias del Terciario que no han sido plegadas fuertemente, por lo que muestran un relieve suave, semejante a una penillanura. En algunas localidades afloran cuerpos intrusivos (Burgos, Tamaulipas). A principios del Terciario hubo un fuerte depósito de sedimentos transportados por los ríos en la cuenca de Burgos, lo que originó la regresión marina hacia el oriente, que continua hasta hoy; así, las rocas más antiguas están depositadas al occidente y los depósitos más recientes al oriente. Las rocas más importantes son lutitas y areniscas (Figura 8.1.2.3-2).



Figura 8.1.2.3-1.- Provincia Fisiográfica Grandes Llanuras de Norteamérica, INEGI, 1991.

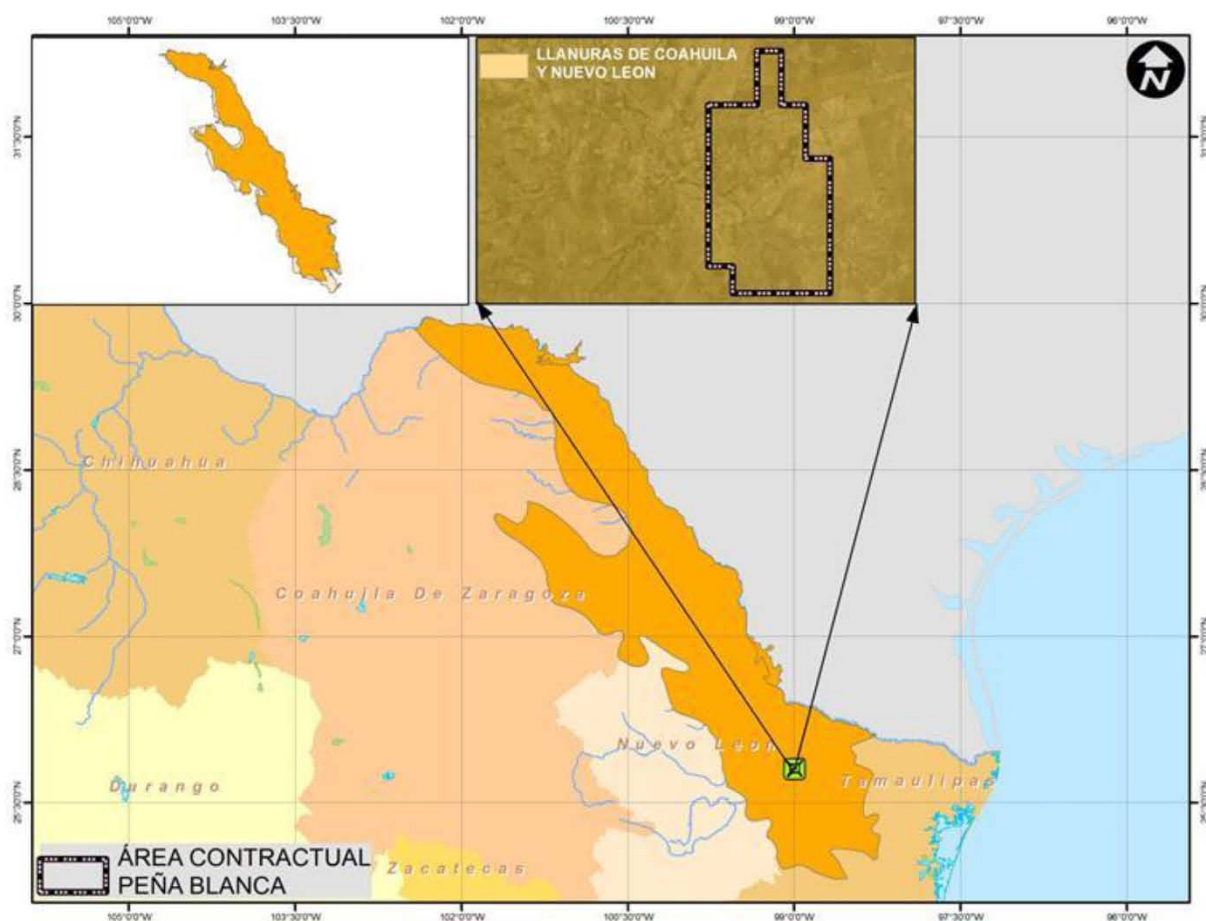


Figura 8.1.2.3-2.- Subprovincia Fisiográfica Llanuras de Coahuila y Nuevo León, INEGI, 2001.

8.1.2.3.2 Geología y estratigrafía

En el contexto regional, el Área Contractual Peña Blanca se ubica en la subprovincia de la Cuenca de Burgos, adscrita en la provincia Geológica del Noreste de México (López-Ramos, 1979). Constituye el extremo sur del Miogeosinclinal Terciario del Golfo de México, cuya máxima expresión se presenta en los estados de Texas y Louisiana en la Unión Americana (Ortega *et al.*, 1992).

El depósito en la cuenca del Golfo de México fue afectado por subsidencia de la corteza, dispersión de los sedimentos desde áreas lejanas como “Trans-Pecos Texas” (al oeste de la planicie costera del Golfo), así como por cambios eustáticos del nivel del mar. La mayoría de los episodios deposicionales del Cenozoico Temprano *Paleoceno–Oligoceno*, fueron derivados por erosión de las zonas cretácicas y jurásicas levantadas por la Orogenia Laramide (la porción de las Montañas Rocallosas en Estados Unidos y la Sierra Madre Oriental en México).

A continuación se hace una descripción de las principales formaciones geológicas, iniciando por las más antiguas.

Cretácico Superior

Formación Méndez. Es una unidad constituida por una secuencia de lutitas laminares cuya composición varía de lutita calcárea con contenido arenoso, en estratos moderadamente fracturados y en algunos casos rellenos de calcita, con trazas de hierro y concreciones calcáreas.

Paleoceno

Formación Velasco. Representa una facies de aguas profundas equivalente a la parte inferior de la Formación Midway. Está constituida por una serie de margas y lutitas de color gris, con algunos lechos delgados de arenisca calcárea. Tiene un espesor que varía entre 250 y 800 m.

Formación Midway. La parte inferior de la formación está representada por sedimentos de litoral tales como arenas y areniscas con foraminíferos del Cretácico. Los estratos superiores consisten de sedimentos marinos de aguas profundas representados por lutitas con abundante fauna marina. El espesor de la formación varía de 400 a los 1 000 m.

Eoceno

Formación Wilcox. Los sedimentos de esta formación descansan discordantemente sobre la Fm. Midway. Están constituidos por capas delgadas de lutita y de arenisca arcillosa dispuestos en alternancia. Ocasionalmente se encuentran intercalados bancos gruesos de arenisca con micas, con estratificación cruzada y capas gruesas de arcilla. El espesor de esta formación varía entre 800 y 1 300 m.

Formación Carrizo. Está conformada por arenas y areniscas de grano fino que alternan con estratos arcillosos de 2 a 15 m de espesor. El espesor de esta formación oscila entre los 300 y 800 m. Se considera parte del Grupo Clairborne.

Tabla 8.1.2.3-1.- Columna estratigráfica regional

PERÍODO	EDAD	FORMACIÓN	LITOLOGÍA	
CUATERNARIO	HOLOCENO	Depósitos aluviales	Representados por gravas, gravillas, arenas y arcillas	
	PLEISTOCENO	Beaumont	Consiste en arcillas que van de color rojo a azul.	
		Lissie	Gravas, gravillas, arenas y arcillas de origen continental	
TERCIARIO	PLIOCENO	Reynosa (Goliad)	Conglomerado mal clasificado con intercalaciones de areniscas y arcillas	
	MIOCENO	Lagarto	No separadas hacia el subsuelo. Están conformadas por arenas	
		Oakville	Areniscas así como gravas y arcillas	
	OLIGOCENO	Catahoula	Lutitas y arenas con abundancia de material tobáceo	
		Anáhuac	Lutitas y arenas de grano fino	
		Conglomerado Norma	Guijarros grandes provenientes de calizas y areniscas	
		Frío	No marino: Lutitas, fragmentos de anhidrita y yeso	
			Marino: Lutitas con abundancia de foraminíferos	
	Vicksburg	Arcillas y arenas de grano fino a medio que alternan con lechos de ceniza volcánica		
	EOCENO	Jackson	Arenas y areniscas, lutitas arenosas y capas de ceniza volcánica	
		Grupo Clairborne	Yegua	Arcillas con intercalaciones de lutitas carbonosas
			Cook	Areniscas glauconíticas con arcillas
			Mountain	
			Mount	Miembro Weches: Arenas y Lutitas
Selman			Miembro Queen City: Arenas de cuarzo con lutitas y arcillas	
			Miembro Recklow: Arenas con lutitas y arcillas, con yeso y azufre	
Carrizo	Arenas y areniscas con estratos arcillosos			
Wilcox	Lutita y arenisca			

Continuación de la Tabla 8.1.2.3-1

PERÍODO	EDAD	FORMACIÓN	LITOLOGÍA
	PALEOCENO	Midway	Arenas y areniscas con foraminíferos, así como lutitas
		Velasco	Margas y lutitas con algunos lechos de arenisca calcárea
CRETÁCICO	CRETÁCICO SUPERIOR	Méndez	Secuencia de lutitas laminadas
		San Felipe	Alternancia de calizas, lutitas y calizas arcillosas y marga
		Agua Nueva	Calizas arcillosas estructura laminar que alternan con lutitas y margas laminadas
		Tamaulipas superior	Calizas criptocristalinas en capas de espesor medio a grueso
		Tamaulipas inferior	Potentes bancos de calizas compactas de grano fino
	CRETÁCICO INFERIOR	Taraises	Calizas en capas delgadas, en parte arcillosas y nodulares

Particularmente, de acuerdo a la Figura 8.1.2.3-3 (véase Plano P3) y Tabla 8.1.2.3-2, en el Área Contractual Peña Blanca predomina el tipo Lutita-arenisca del periodo Eoceno con un 83,67% y en segundo término se encuentra el material aluvial del periodo Cuaternario con 16,33%.

Tabla 8.1.2.3-2.- Unidades geológicas Área Contractual Peña Blanca

ROCAS	PERÍODO	ÁREA, m ²	HAS	KM ²	PORCENTAJE
al - Aluvial	Q - Cuaternario	4280448.3125	428.0448	4.28	16.33%
Lutita-arenisca	Te - Eoceno	21925570.0837	2192.5570	21.9256	83.67%
TOTAL		26206018.3962	2620.6018	26.2060	100.00%

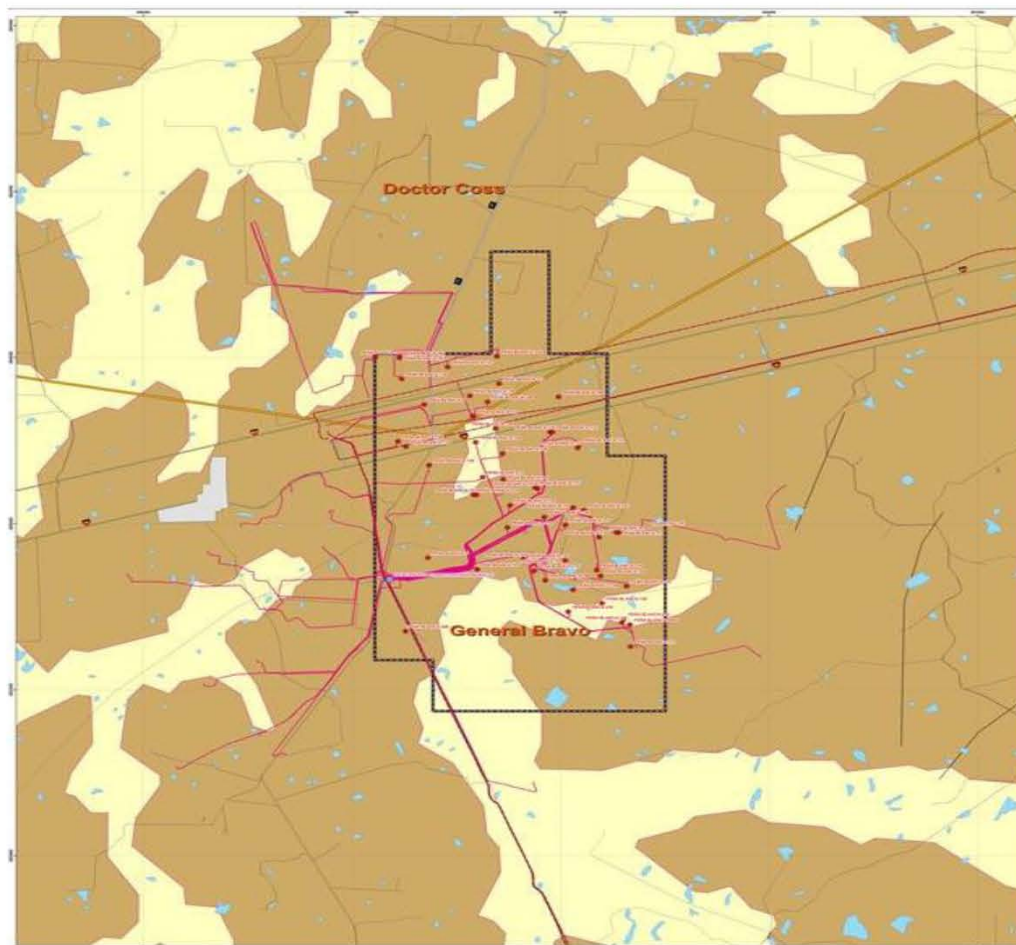


Figura 8.1.2.3-3.- Geología del Área Contractual Peña Blanca.

Q (al) Era Cenozoico del periodo Cuaternario, aluvial, Suelo formado por el depósito de materiales sueltos (gravas y arenas) provenientes de rocas preexistentes, que han sido transportados por corrientes superficiales de agua. Este nombre incluye a los depósitos que ocurren en las llanuras de inundación y los valles de los ríos.

Te-Eoceno (lu-ar) Era Cenozoico del periodo Terciario Eoceno, lutitas areniscas, se encuentra representada por una secuencia de areniscas y lutitas con estratificación cruzada, concreciones calcáreas, bioturbaciones, restos fósiles y madera petrificada. Su espesor varía de 250 a 270 m, fue depositada en un

ambiente litoral de alta energía. Subyace concordantemente a la formación Yegua y de igual manera sobreyace a la formación Pico Clay.

8.1.2.3.2.1 Geología estructural

El rasgo estructural más notable que caracteriza a la cuenca de Burgos, es una depresión de gran extensión, que produjo un sistema de fallamiento normal muy intenso, que en superficie no se observa claramente, debido a que las rocas se encuentran cubiertas por sedimentos recientes.

Las numerosas fallas normales presentes en la cuenca de Burgos, tanto de carácter post-deposicional (posteriores a la acumulación de sedimentos), como de crecimiento (fallas que se forman y crecen durante el depósito de los sedimentos), conforman una serie de bloques sub-paralelos de orientación general nortesur, en donde el bloque de techo de la falla, generalmente al oriente, baja en dirección al centro de la cuenca.

Específicamente en el Área Contractual Peña Blanca no se localizan fallas y fracturas de acuerdo a la carta de INEGI.

8.1.2.3.3 Relieve

De acuerdo con la imagen INEGI, el Área Contractual Peña Blanca se localiza en zona de lomeríos con presencia de valles discontinuos Figura 8.1.2.3-4, Fotografía 8.1.2.3-1. En donde se aprecia que no existe una variación mayor de elevaciones a 25 m.



Fotografía 8.1.2.3-1.- Relieve característico del Área Contractual Peña Blanca.

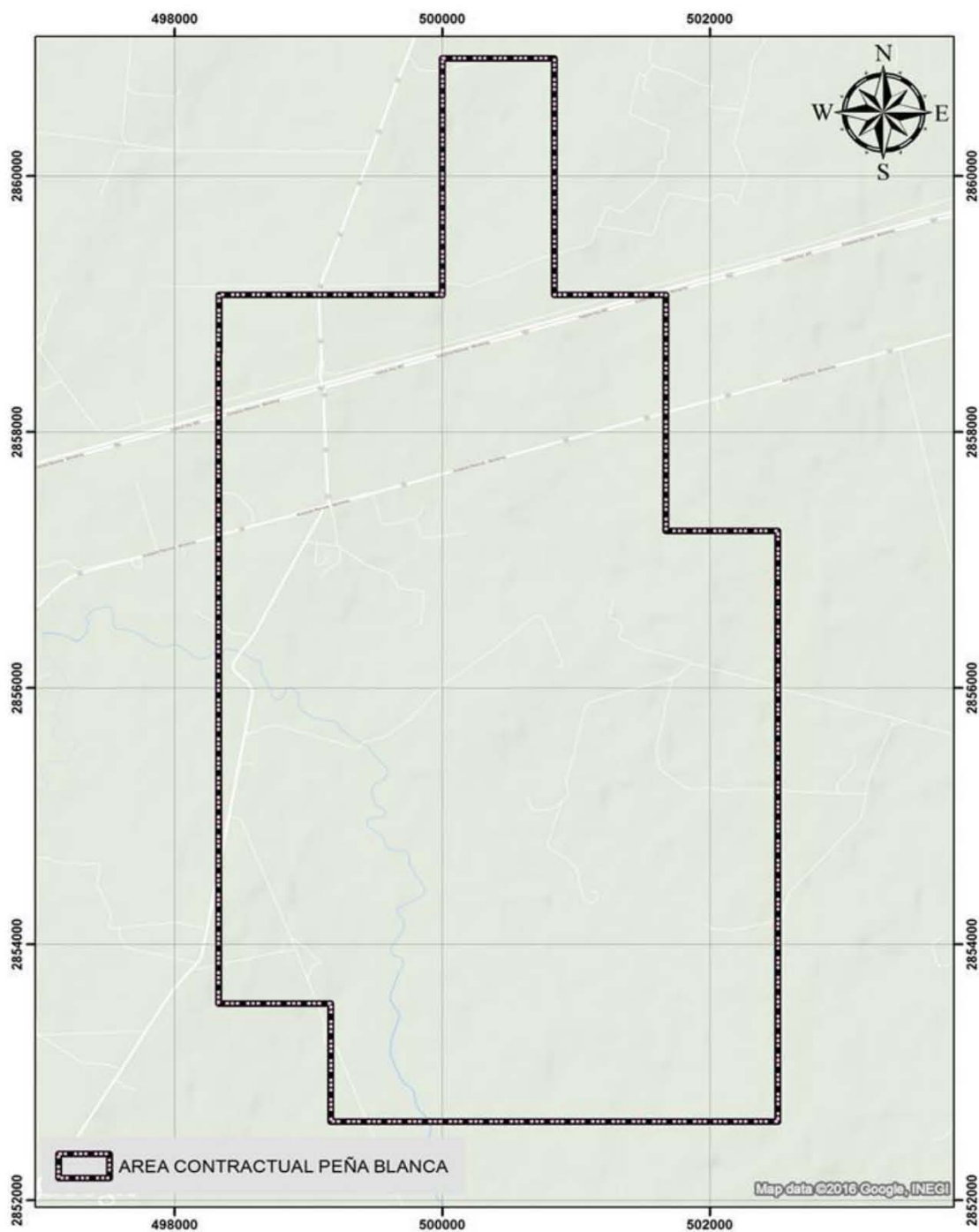


Figura 8.1.2.3-4.- Relieve del Área Contractual Peña Blanca.

Así mismo el Área Contractual Peña Blanca, se ubica fuera de las regiones con potencial de deslizamiento el cual ratifica la información anterior y no existe riesgo alguno por corrimiento de tierras. Sin embargo por las condiciones de lomeríos existe presencia de erosión hídrica en cárcavas sobre los cauces de escurrimientos intermitentes.

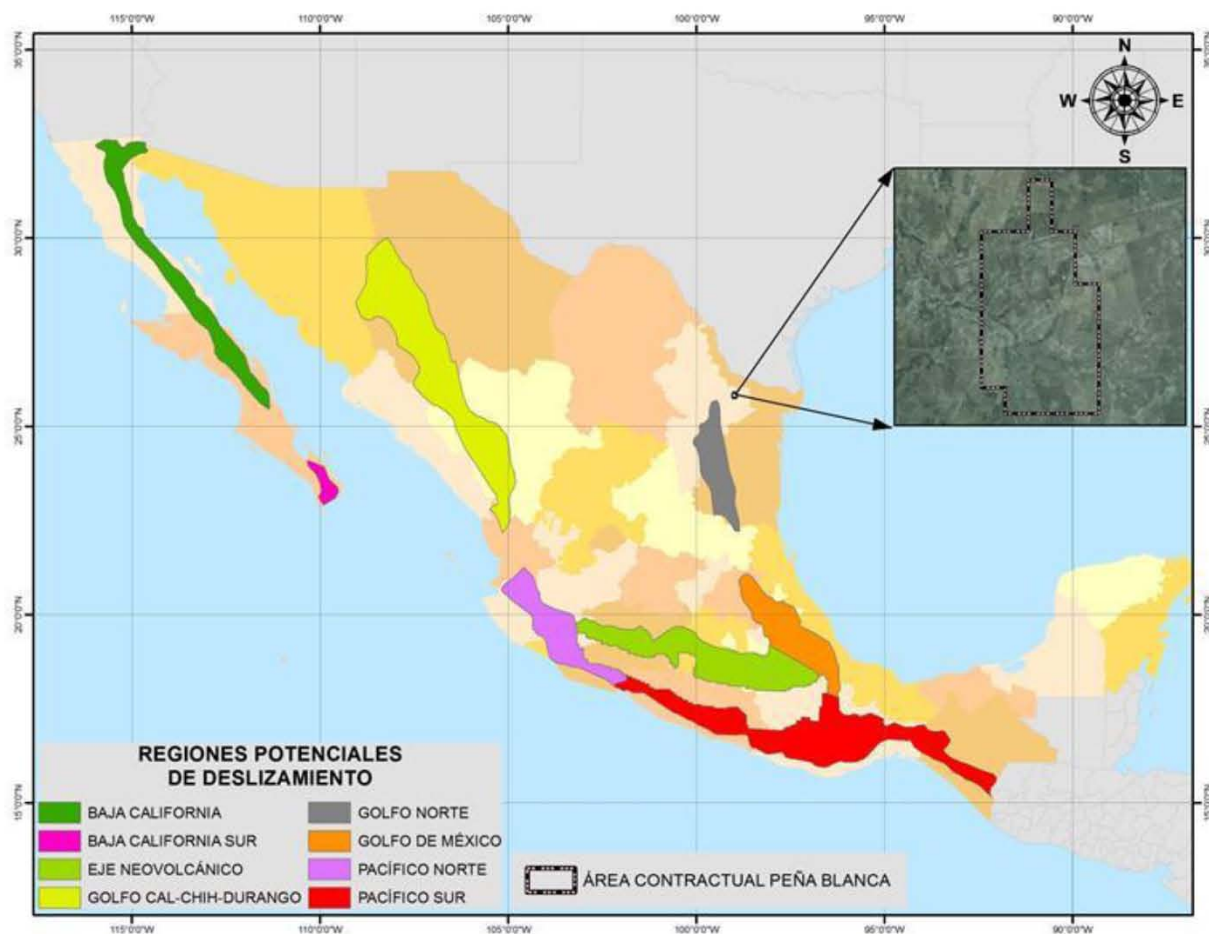


Figura 8.1.2.3-5.- Zonas con potencial de deslizamiento de tierras, CENAPRED, 2012.

Sismicidad

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas; esta división se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de la frecuencia de los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La descripción de cada una de las zonas se indica a continuación:

- La zona A es el área con menos actividad sísmica en la República Mexicana y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. Hasta antes del 2013 no existían registros de sismos en la zona. En 2013 y 2014 se registraron eventos con intensidad menor a 4 grados Richter.
- Las dos zonas B y C, se definen como intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo, así como la continua presencia de focos sísmicos en áreas perfectamente definidas del país.
- La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

El Área Contractual Peña Blanca se encuentra dentro de la zona sísmica “A” de acuerdo con el plano de regionalización sísmica de la República Mexicana de la CFE (1993), el Área Contractual Peña Blanca coincide con la zona de menor intensidad sísmica en todo el territorio nacional. Las aceleraciones teóricas máximas calculadas concluyen que la sismicidad del área es sumamente baja y que no representa ningún riesgo (Figura 8.1.2.3-6).

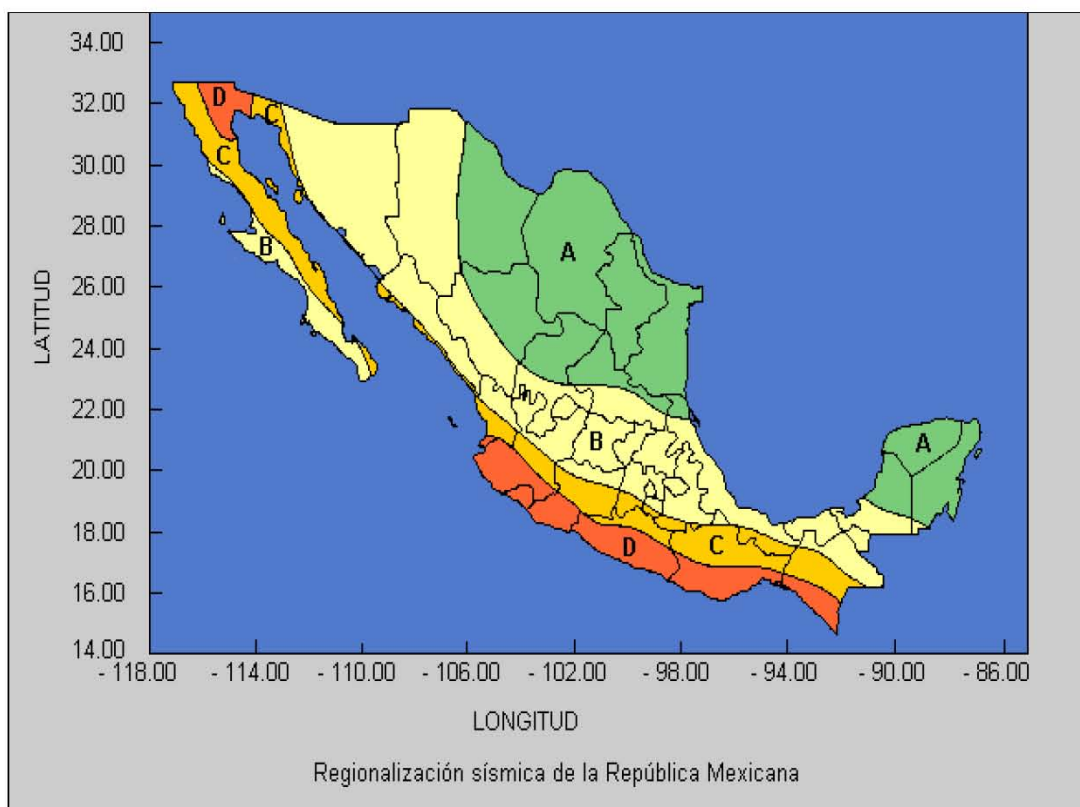


Figura 8.1.2.3-6.- Zonificación Sísmica del Área Contractual Peña Blanca.

En el Área Contractual Peña Blanca se localiza dentro del área del país que menos sismicidad registra, debido a su ubicación en la placa tectónica Norteamericana, alejada del frente de colisión con la placa de Cocos. Sin embargo, de acuerdo a la base de datos del Servicio Sismológico Nacional del Instituto de Geofísica de la UNAM, se han registrado algunos eventos cercanos al bloque con intensidad menor a 4° Richter.

Como se observa (Figura 8.1.2.3-7), en el Área Contractual Peña Blanca no incide ningún epicentro, la mayoría se localizan hacia a la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental. Los registros de la zona son recientes ya que no se contaba con sismógrafos para detectarlos y los que se han presentado oscilan en los 4° Richter.

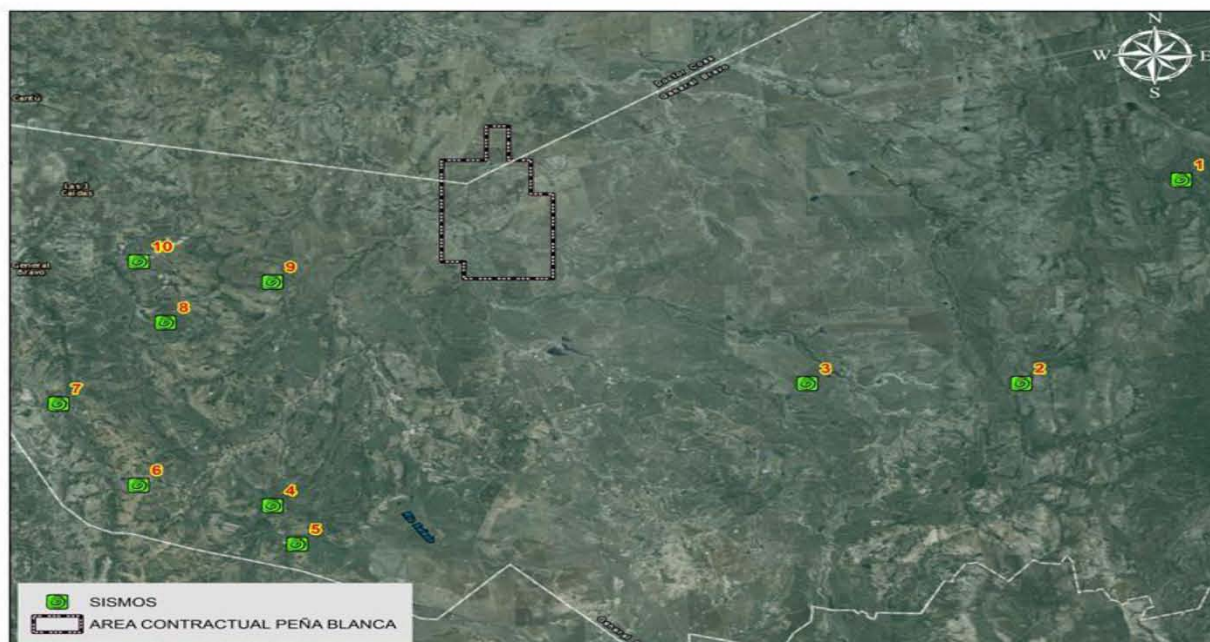


Figura 8.1.2.3-7.- Ubicación de los sismos en el año 2013-2014 con respecto al Área Contractual Peña Blanca.

Tabla 8.1.2.3-3.- Sismos más cercanos al Área Contractual Peña Blanca.

Num.	Latitud	Longitud	Profundidad (Km)	Magnitud (Richter)	Hora	Año	Fecha
1	25,84	98,74	16,00	3,60	12:41:51	2013	04/12/2013
2	25,74	98,80	16,00	3,50	08:38:23	2014	19/05/2014
3	25,74	98,88	20,00	3,50	14:32:09	2013	04/11/2013
4	25,68	99,08	16,00	3,50	04:36:41	2014	04/03/2014
5	25,65	99,70	20,00	3,50	13:21:02	2013	31/10/2013
6	25,69	99,13	16,00	3,80	22:24:32	2013	21/10/2013
7	25,73	99,16	18,00	3,40	16:26:02	2013	02/12/2013
8	25,77	99,12	20,00	3,50	20:28:42	2014	08/08/2014
9	25,79	99,08	10,00	3,50	15:47:51	2013	22/10/2013
10	25,80	99,13	17,00	3,50	08:29:17	2014	19/05/2014

8.1.2.4 HIDROLOGÍA

8.1.2.4.1 Metodología

La descripción y análisis de la hidrología para el Área Contractual Peña Blanca, se realiza con información constituida por diversas fuentes: documental, cartográfica y digital. Con respecto a la consulta de documentos oficiales, la identificación de hidrología superficial y subterránea se realizó con base en las cartas hidrológicas con escala de 1:250,000 de INEGI 2001 la información extraída de estas cartas fue verificada en campo, realizando diferentes muestreos de agua, para tener las condiciones actuales. La selección de los sitios de muestreo se realizó de acuerdo con el sistema de escurrimientos y presas en cartografía y recorrido de campo. Se ubicaron los sitios con sus coordenadas UTM, se tomaron las muestras y se realizaron análisis fisicoquímicos por un laboratorio con acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA).

8.1.2.4.2 Hidrología superficial

8.1.2.4.2.1 Regiones Hidrológicas (RH), cuencas y subcuencas.

El Área Contractual Peña Blanca se localiza en la Región Hidrológica número 24 (RH24), Bravo-Conchos, en la cuenca Río Bravo-San Juan (B), subcuenca Río San Juan (b).

Región Hidrológica 24 Bravo-Conchos

Tiene una extensión superficial de 229 740 km², recibe una precipitación normal anual promedio de 453 mm, registra un escurrimiento natural medio superficial interno de 5 588 hm³/año, un escurrimiento natural medio superficial total de 5 156 hm³/año, exporta hacia los Estados Unidos de América 432 hm³/año y está compuesta por 37 cuencas hidrológicas. Su principal corriente es el río Bravo. Éste tiene su origen en las montañas Rocallosas del estado de Colorado, Estados Unidos, y sigue una dirección norte-sur hasta entrar en territorio mexicano por Ciudad Juárez, donde cambia de dirección hacia el sureste hasta llegar al estado de Coahuila, ahí vira hacia el noreste, dentro del mismo estado cambia de rumbo hacia el sureste hasta su

desembocadura en el Golfo de México. Desde su nacimiento hasta su desembocadura recorre 2,896 km, de los cuales 2,008 son parte de la frontera entre los dos países, Figura 8.1.2.4-1 y Tabla 8.1.2.4-1.



Figura 8.1.2.4-1.- Regiones Hidrológicas de México.

Tabla 8.1.2.4-1.- Características de la Región Hidrológica 24, Bravo-Conchos.

CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA 24, BRAVO-CONCHOS (RH-24)	
Extensión Territorial Continental (km ²)	229 740
Precipitación normal anual 1971-2000 (mm)	453
Escorrentamiento natural medio superficial interno (hm ³ /año)	5 588
Escorrentamiento natural medio superficial total (hm ³ /año)	5 156
Importaciones (+) o exportaciones (-) de otros países (hm ³ /año)	-432
Número de cuencas hidrológicas	37

Fuente: Atlas Digital del Agua, 2010, CONAGUA.

Cuenca RH24-B, Río Bravo-San Juan

Con una extensión de más de 32 mil kilómetros cuadrados atraviesa los estados de Coahuila, donde se ubica un 35% de la cuenca, Nuevo León con un 60% y desemboca en el Río Bravo en Tamaulipas, donde apenas se encuentra un 5% de la cuenca.

Una de las corrientes principales es el río San Juan (el más importante del estado de Nuevo León), segundo afluente de importancia del Bravo. Tiene como subcuencas intermedias: presa Marte R. Gómez, río San Juan, río Pesquería, río Salinas, río San Miguel, río Monterrey, río Ramos y río Pílon.

Subcuenca hidrológica RH24-B-b, Río San Juan

Cuenta con un área de 1,184.62 km². El río San Juan está clasificado como segundo en importancia por la gran cantidad de metros cúbicos de agua que aporta a la corriente del río Bravo en el lado mexicano, nace en la sierra de la Cebolla, a 3,033 msnm, en la Sierra Madre Oriental y tomando rumbo dominante al noreste, recibe aprovechamientos de los ríos Santa Catarina, Salinas, Pesquería Ramos, Pílon, así como del arroyo Mohínos todos ellos con ruta al noreste. Esta corriente atraviesa tres estados: Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas, los principales aprovechamientos dentro de su cuenca son la presa Rodrigo Gómez (La Boca) que sirve para dotar de agua potable a la ciudad de Monterrey, así como a la presa Marte R. Gómez (El Azúcar) situado en el estado de Tamaulipas, Figura 8.1.2.4-2.

En esta cuenca se han registrado frecuentes perturbaciones ciclónicas provenientes del Golfo de México, las que periódicamente causan crecientes de consideración.

Embalses y cuerpos de agua

La superficie de los cuerpos de agua suma 342 160,99 m², todos son intermitentes; son bordos que se usan como abrevaderos para el ganado.

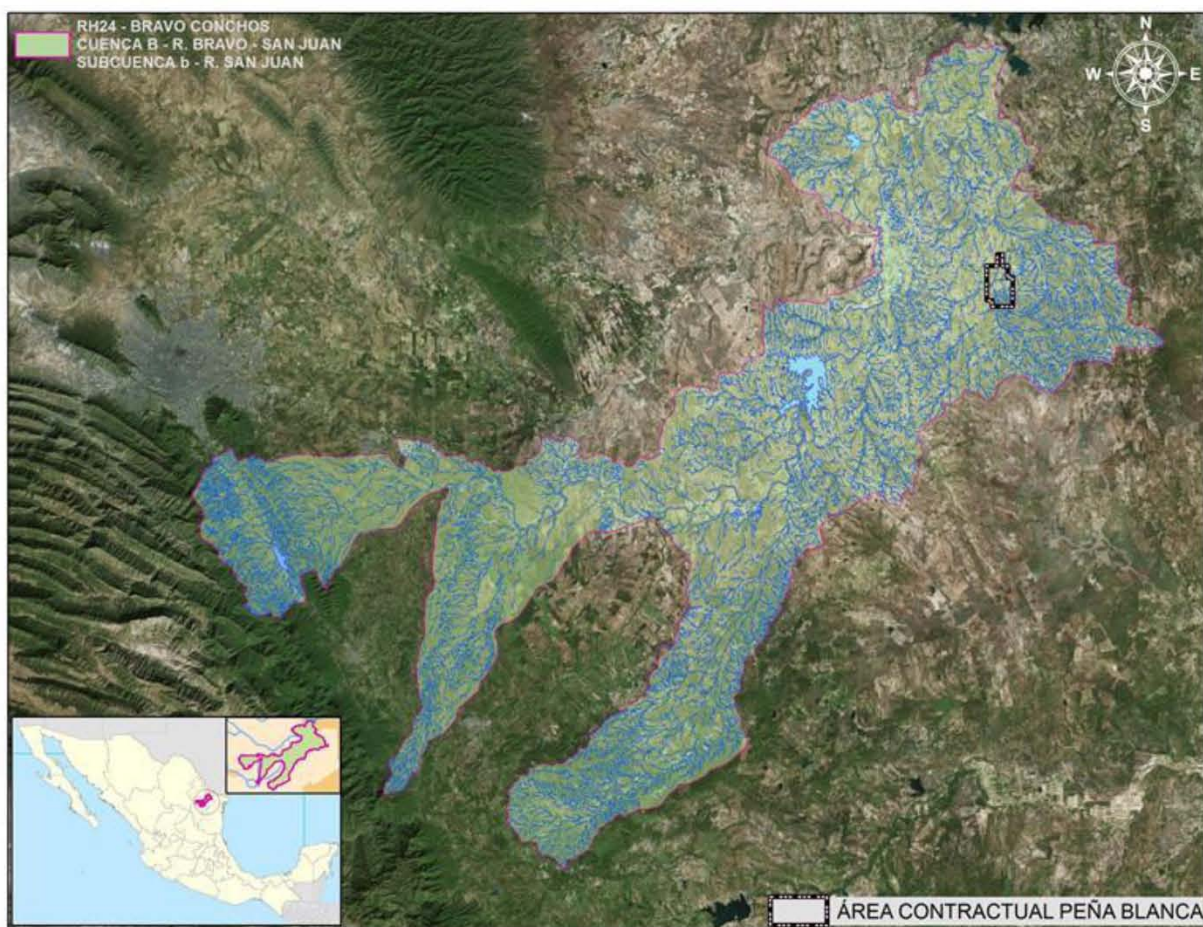


Figura 8.1.2.4-2.- Subcuenca hidrológica en el Área Contractual Peña Blanca.

8.1.2.4.2.2 Coeficiente de escurrimiento

Existen áreas en donde el escurrimiento tiende a ser uniforme debido a sus características de permeabilidad, cubierta vegetal y precipitación media principalmente. Como resultado del análisis de estos factores, se obtiene un coeficiente de escurrimiento que representa el porcentaje de agua precipitada que drena superficialmente. De acuerdo a su variación en el país estos coeficientes se agrupan en 5 rangos que presentan las condiciones del escurrimiento. Los rangos considerados son: del 0 al 5%, de 5 a 10%, de 10 a 20%, de 20 a 30% y mayor de 30%.

En el Área Contractual Peña Blanca el 85,54 % de la superficie corresponde a coeficiente de escurrimiento del 10 al 20% y el 14,44% a un coeficiente de escurrimiento de 5 a 10%. Tabla 8.1.2.4-2 y Figura 8.1.2.4-2.

Tabla 8.1.2.4-2.- Coeficientes de escurrimiento del Área Contractual Peña Blanca

DESCRIPCIÓN	AREA, m ²	HAS	KM ²	PORCENTAJE
COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO DE 5 A 10 %	3785156.99	378.52	3.79	14.44%
COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO DE 10 A 20 %	22420861.41	2242.09	22.42	85.54%
TOTAL	26206018.40	2620.60	26.21	99.98%

Coeficiente de escurrimiento de 5 a 10%

Las características de las zonas cartografiadas dentro de esta unidad están definidas por una medida de permeabilidad con precipitaciones menores de 700mm o bien por materiales permeables con cubierta media y alturas de lluvias superiores a 750mm, o desprovistos de cubierta y precipitación menor a 900mm. En segundo lugar en cuanto a superficie dentro del Área con un porcentaje de 14,44%.

Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%

Es la unidad que presenta mayor escurrimiento en el Área y se debe a la presencia de materiales semipermeables o bien donde la permeabilidad de las rocas es media y la precipitación supera los 700mm. También se tiene un área reducida donde no obstante la falta de permeabilidad, la carencia de vegetación, las lluvias mayores de 900mm generan estas tasas de escurrimiento. Se localiza en los lomeríos del Área. Se tiene una representación de 85,54%, siendo el más dominante.

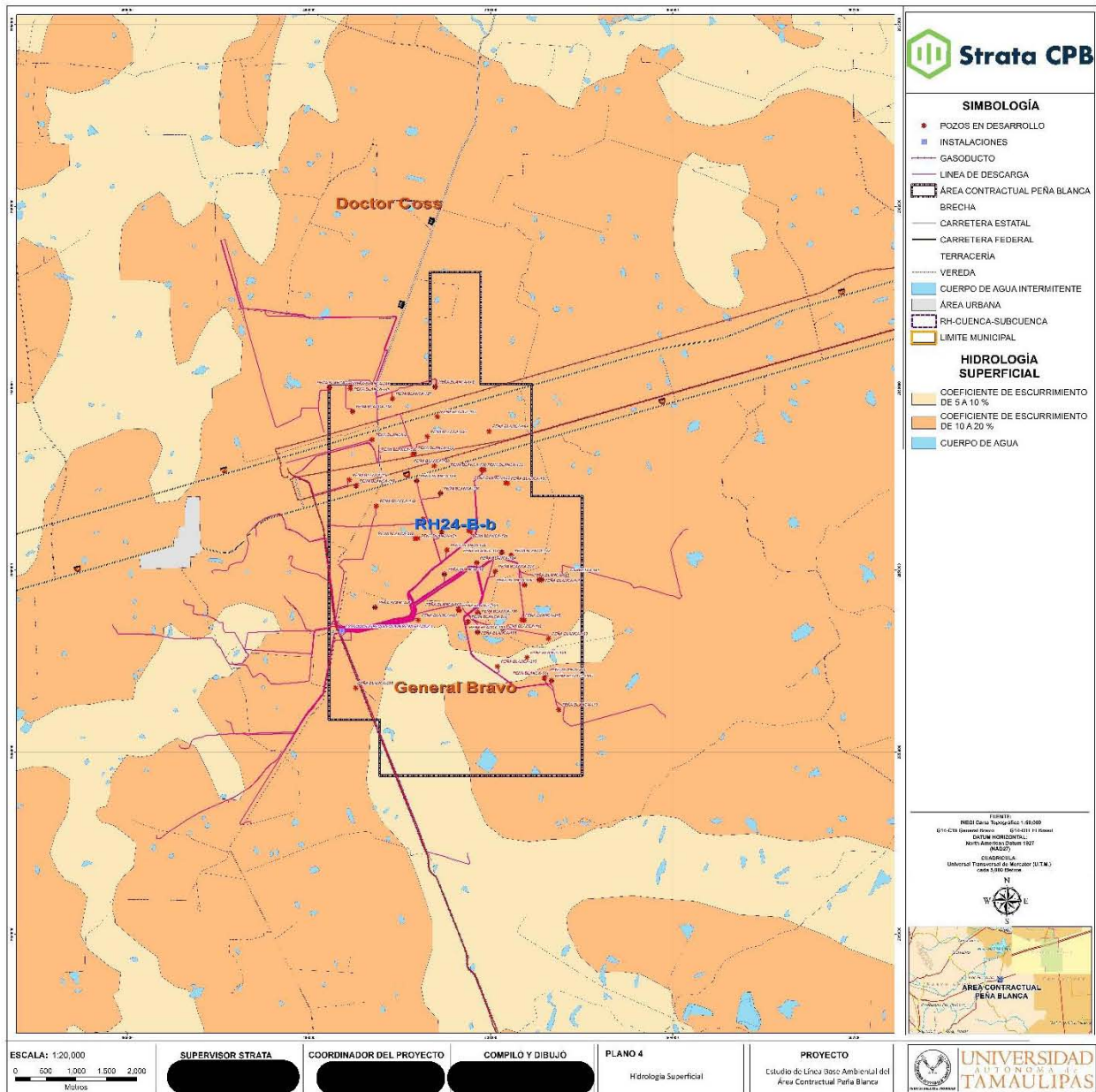


Figura 8.1.2.4-3.- Coeficientes de escurrimiento del Área Contractual Peña Blanca

8.1.2.4.2.1 Patrón de drenaje

Eliminados nombres por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

Es el conjunto de canales, ríos, lagos y arroyos existentes en una cuenca hidrográfica. Todos los sistemas de drenaje están compuestos por una red interconectada de corrientes que, juntas, forman modelos concretos. Estos modelos de drenaje responden a los tipos de rocas o modelos estructurales de fallas y pliegues presentes.

Cuenca exorreica: Es aquella en la que el punto de salida se localiza en los límites de la cuenca y a su vez la descarga se vierte en una corriente o en el mar.

Drenaje dendrítico: Se compara con pequeñas hebras o hilos. Son cursos pequeños, cortos e irregulares, que andan en todas las direcciones, cubren áreas amplias y llegan al río principal formando cualquier ángulo.

El tipo de cuenca donde se ubica el Área Contractual Peña Blanca es exorreica, con un patrón de drenaje dendrítico, Figura 8.1.2.4-4.

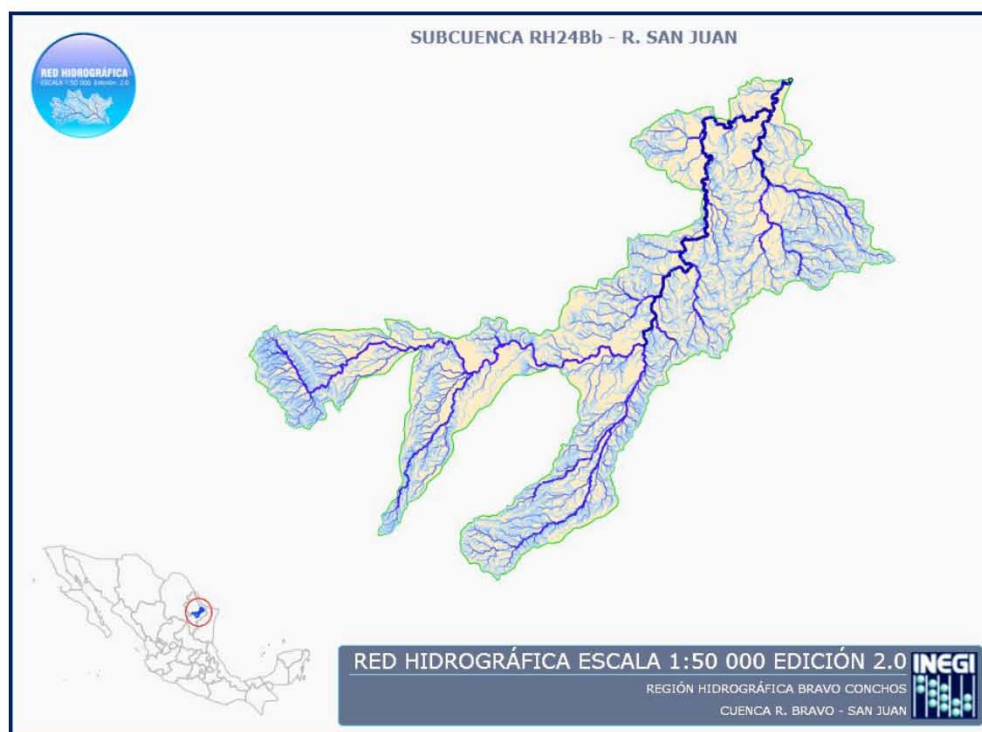


Figura 8.1.2.4-4.- Patrón de drenaje dendrítico

8.1.2.4.2.3 Hidrología Subterránea

Las aguas subterráneas que se depositan en los acuíferos del país son vitales para garantizar los abastecimientos de agua de la población urbana, pues gran parte de las ciudades y localidades dependen de ellas. Igualmente importantes son para la agricultura, industria, comercio y servicios.

8.1.2.4.2.3.1 Acuíferos

EL agua subterránea del país se deposita en los acuíferos que se definen como cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo. LAN.- Artículo 3 Fracción II. El país se ha subdividido en 653 acuíferos o unidades hidrogeológicas. Los acuíferos del país presentan diferentes estatus de disponibilidad o en déficit, estos últimos se debe a que han sido sobreexplotados. Los acuíferos sobreexplotados son aquellos en el que la extracción del agua subterránea supera al volumen de recarga media anual, de tal forma que la persistencia de esta condición por largos periodos de tiempo ocasiona alguno o varios de los siguientes impactos ambientales: agotamiento o desaparición de manantiales, lagos, humedales; disminución o desaparición del flujo base en ríos; abatimiento indefinido del nivel del agua subterránea; formación de grietas; asentamientos diferenciales del terreno; intrusión marina en acuíferos costeros; migración de agua de mala calidad. Estos impactos pueden ocasionar pérdidas económicas a los usuarios y a la sociedad.

El Área Contractual Peña Blanca se ubica sobre el acuífero Bajo Río Bravo, con clave 2801, que cuenta con una disponibilidad de 129.701798 millones de metros cúbicos de acuerdo a la CONAGUA 2015, publicado en D.O.F. el 20 de abril del 20015.

8.1.2.4.2.3.1.1 Acuífero Bajo Río Bravo, 2801

Este acuífero se localiza al noreste de la República Mexicana, dentro de la Región Hidrológica No. 24, Río Bravo-Conchos; comprende la parte norte del estado de Tamaulipas y una pequeña parte del estado de Nuevo León; abarcando una superficie aproximada de 17,500 km².

Comprende totalmente a 10 municipios de Tamaulipas, que de noroeste a sureste son: Nuevo Laredo, Guerrero, Mier, Miguel Alemán, Gustavo Díaz Ordaz, Reynosa, Río Bravo, Valle Hermoso y Matamoros; así como a 5 del estado de Nuevo León que son: Agualeguas, General Treviño, Los Aldamas, Doctor Coss y General Bravo. Figura 8.1.2.4.2.3-5.

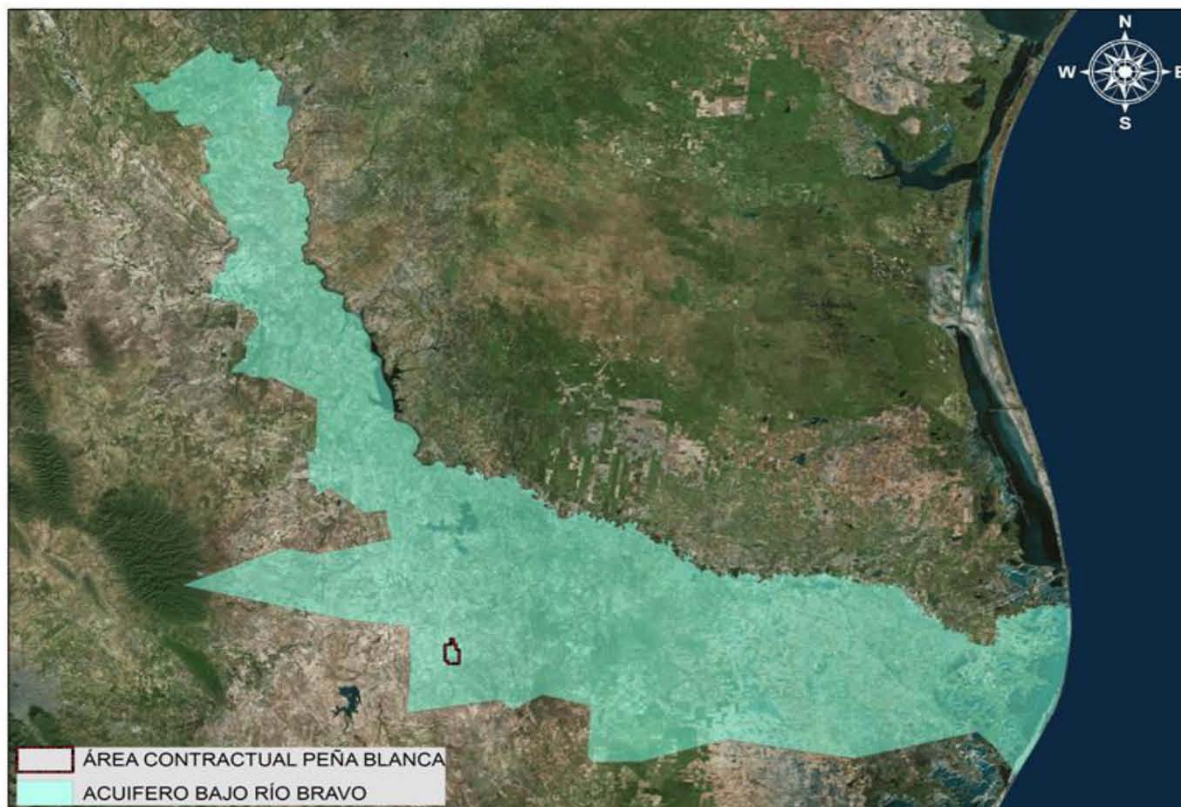


Figura 8.1.2.4-5.- Acuífero Bajo Río Bravo.

8.1.2.4.2.3.2 Tipos de Acuífero

8.1.2.4.2.3.2.1 Acuífero Bajo Río Bravo (2801)

En esta región los materiales del subsuelo son derivados de amplias planicies de inundación y antiguos deltas y consisten de una compleja inter-estratificación de capas y lentes de arcillas, limo, arenas y gravas. Se tienen cambios litológicos en cortas distancias, tanto horizontales como verticalmente. Esta inter-estratificación ha generado un **sistema acuífero semiconfinado** (leaky artesian system).

8.1.2.4.3.4 Unidades Geohidrológicas.

Material (roca o suelo) o conjunto de materiales, cuyas características fisicoquímicas les permiten, en diferente grado, almacenar y transmitir el agua subterránea y las posibilidades acuíferas. La clasificación de las unidades geohidrológicas presentada por el INEGI, toma en cuenta las características físicas de las rocas, así como las de los materiales granulares para estimar la posibilidad de contener o no agua, clasificándolas en dos grupos: material consolidado y material no consolidado, con posibilidades bajas, medias, o altas de funcionar como acuífero.

La CONAGUA (2006) realizó una zonificación basada en las características litológicas de las unidades geológicas, así como en la calidad del agua que contienen, de esta forma definieron las unidades geohidrológicas que a continuación se describen siguiendo la secuencia estratigráfica e iniciando por la más antigua.

Unidad I. Acuífero pobre a muy pobre con agua subterránea de mala calidad; esta unidad incluye a las formaciones del Terciario que van del Mioceno a más antiguas; estas unidades litológicas se caracterizan por estar inclinadas de forma suave hacia el oriente, por lo que en la zona de Valle Hermoso se localizan ya por debajo de los 700 m de profundidad: Afloran en la porción centro y occidental del acuífero administrativo denominado Bajo Río Bravo (ABRB).

Unidad II. Acuífero de potencialidad media, con agua subterránea de buena a regular calidad; está integrado por las formaciones Goliad y Lissie, ubicadas al centro-este del ABRB. Al igual que la unidad anterior estas formaciones están inclinadas hacia el este, por lo que en la zona de Valle Hermoso se ubican a una profundidad del orden de 300 m.

Unidad III. Acuitardo con algunos horizontes acuíferos de baja potencialidad; contiene agua subterránea de muy mala calidad; está conformado por la Formación Beaumont y se localiza al este del ABRB.

Unidad IV. Acuífero de potencialidad media a baja, espesor reducido, que contiene agua subterránea de mala calidad; está formado por los sedimentos acumulados en los antiguos cauces del río Bravo; se localizan en la porción este del ABRB.

Unidad V. Acuífero de potencialidad media, con agua de buena calidad; está constituido por los sedimentos aluviales recientes del río Bravo; su principal área de exposición está entre las poblaciones de Reynosa y Matamoros, donde su espesor es muy irregular y varía de 200 a menos de 15 m.

Unidad VI. Acuífero pobre a muy pobre con agua de regular a mala calidad, constituida por sedimentos aluviales de poco espesor; se localizan en la porción centro-sur y suroeste del ABRB.

Unidad VII. Acuitardo con agua de mala a muy mala calidad; está emplazado en los sedimentos costeros que se ubican en el extremo oriente del ABRB.

De estas unidades hidrogeológicas las más importantes, por la cantidad y calidad del agua que contienen, son la II y la V, las cuales contienen a los dos sistemas acuíferos principales del ABRB; al primero de estos sistemas se le denomina “Acuífero Sur de Reynosa” y al segundo “Acuífero Reynosa–Matamoros”.

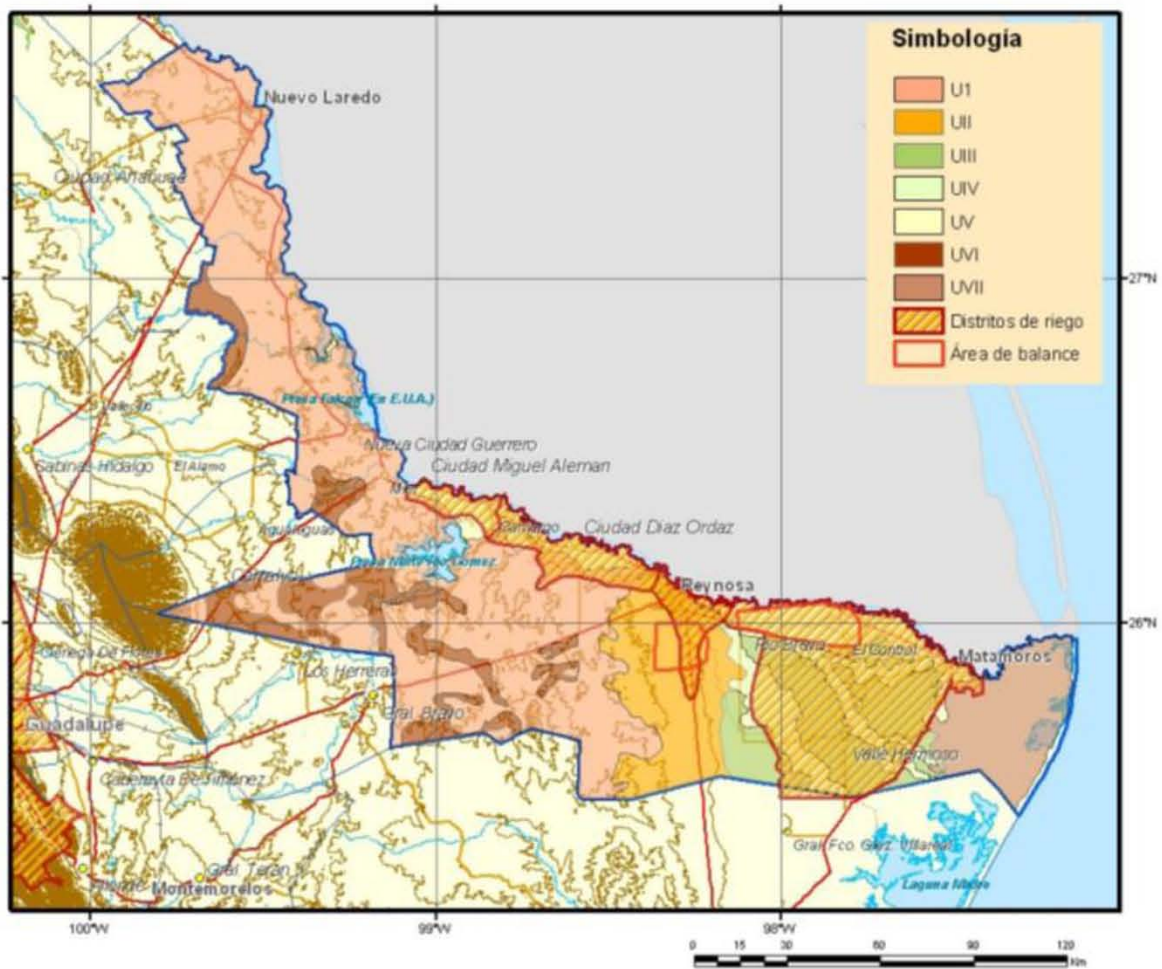


Figura 8.1.2.4-6.- Unidades Geohidrológicas Acuífero Bajo Río Bravo.

A continuación se describen las unidades geohidrológicas presentes en el polígono del Área Contractual Peña Blanca, en la Tabla 8.1.2.4-3 se presenta el área que ocupa cada una de ellas en referencia a la superficie total y en la Figura 8.1.2.4-7 se presenta la distribución de las unidades en el Área Contractual Peña Blanca.

Tabla 8.1.2.4-3.- Unidades Geohidrológicas presentes en el polígono del Área Contractual Peña Blanca.

DESCRIPCIÓN	AREA, m ²	HAS	KM ²	PORCENTAJE
MATERIAL NO CONSOLIDADO CON POSIBILIDADES BAJAS	3870551.27	387.06	3.87	14.77%
MATERIAL CONSOLIDADO CON POSIBILIDADES BAJAS	22335467.12	2233.55	22.34	85.22%
TOTAL	26206018.40	2620.60	26.21	99.98%

Material no consolidado con posibilidades bajas

Lo constituyen fragmentos de basaltos, areniscas de grano fino, medio y alto contenido de arcillas. Se considera también a los depósitos eólicos, litorales y lacustre ya que por el contenido de arcillas les da permeabilidad baja y pocas posibilidades de contener agua económicamente explotables.

Material consolidado con posibilidades bajas

A esta unidad la representan rocas sedimentarias que por sus características primarias de formación y permeabilidad secundaria quedan limitadas de contener agua. Sus características de origen y permeabilidad las imposibilitan para contener agua.

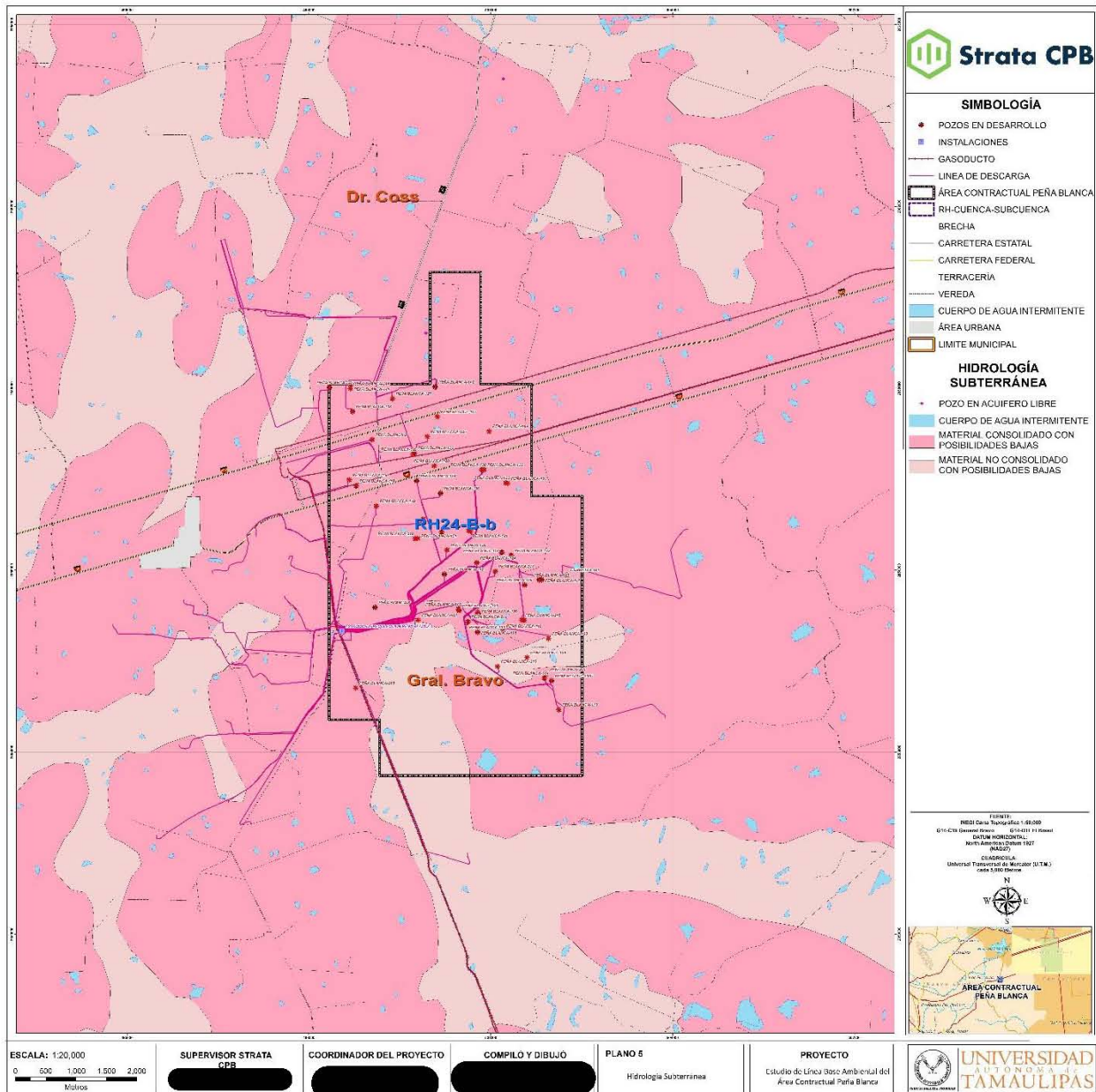


Figura 8.1.2.4-7.- Unidades Geohidrológicas presentes en el polígono del Área Contractual Peña Blanca.

Eliminados nombres por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

Pozos de agua

Existen tres pozos de agua, uso pecuario; la extracción del agua es con un sistema de bombeo usando “papalotes”.

8.1.2.4.2.3.2 Infiltración

El agua precipitada sobre la superficie de la tierra, queda detenida, se evapora, discurre por ella o penetra hacia el interior.

La infiltración se define como la cantidad de agua en movimiento que atraviesa verticalmente la superficie del suelo producto de la acción de las fuerzas gravitacionales y capilares, esta cantidad de agua quedará retenida en el suelo o alcanzará el nivel freático del acuífero, incrementando el volumen de éste.

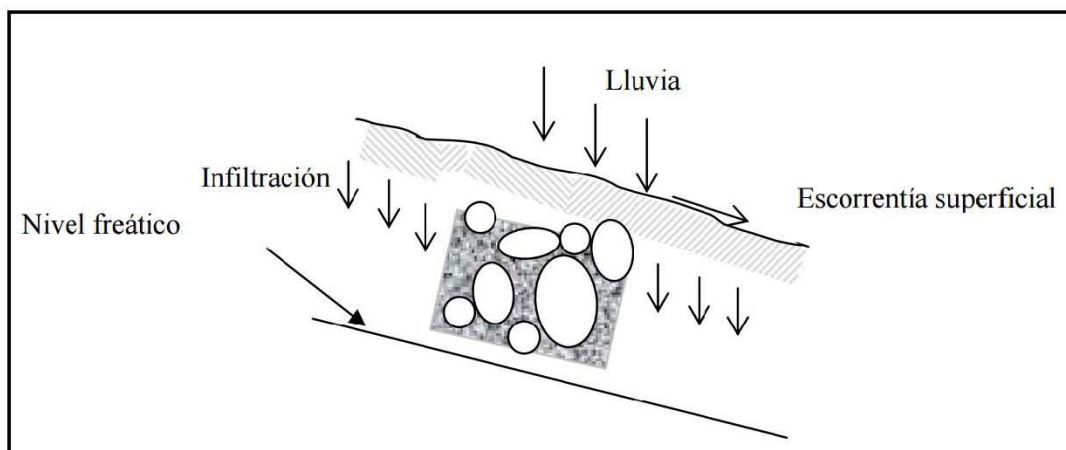


Figura 8.1.2.4-8.- Infiltración

Existen diversos factores que influyen tanto en el origen de la infiltración como en la cantidad de agua infiltrada:

La precipitación es un factor externo a las propiedades del terreno. La existencia de precipitación es la causa de que exista infiltración siempre y cuando se supere un cierto umbral mínimo exigible.

Ortiz y Ortiz (1980), mencionan que los factores principales que determinan la magnitud del movimiento del agua por infiltración son:

1. Textura. Los porcentajes de arena, limo y arcilla presentes en el suelo. En un suelo arenoso se favorece la infiltración.
2. Estructura. Suelos con grandes agregados estables en agua tienen proporciones de infiltraciones más altas.
3. Cantidad de materia orgánica. Altas proporciones de materia orgánica sin descomponer propician que una mayor cantidad de agua entre al suelo.
4. Profundidad del suelo a una capa endurecida "hardpan", lecho rocoso u otras capas impermeables influyen en la infiltración. Los suelos delgados almacenan menos agua que los suelos profundos.
5. Cantidad de agua en el suelo. En general un suelo mojado tendrá una menor infiltración que un suelo seco.
6. Temperatura del suelo. Los suelos calientes permiten mayor infiltración del agua que los suelos fríos.
7. Cantidad de organismos vivos. A mayor actividad microbiológica en los suelos habrá una mayor infiltración. Un caso típico es la elaboración de pequeños túneles por las lombrices, los cuales favorecen la infiltración y la penetración de las raíces así como la aireación.

La pendiente del terreno favorece el tránsito del agua llovida en forma de escurrimiento superficial; a mayor pendiente menor tiempo de tránsito superficial del agua y menor permanencia de agua en el terreno y menor infiltración.

La vegetación favorece la retención del agua, lo que aumenta el tiempo de permanencia del agua en el terreno y, en consecuencia, la infiltración.

El análisis de la infiltración en el ciclo hidrológico es de importancia básica en la relación entre la precipitación y el escurrimiento.

Para estimar la cantidad de agua infiltrada en el Área Contractual Peña Blanca se aplicará la siguiente fórmula:

$$I = P - E - C$$

I= Infiltración, mm

P= Precipitación pluvial anual media, mm

E= Evapotranspiración real, mm

C= Escurrimiento, mm

La precipitación pluvial anual media se tomará del capítulo de Climatología y Meteorología, el escurrimiento se calculará con base en el coeficiente de escurrimiento presentado en la sección 8.1.2.4.2.2, de este capítulo y la evapotranspiración real se tomará de la Carta de Evapotranspiración Real en la República Mexicana, CONABIO 1990, Figura 8.1.2.4-9. La fracción del total de la evapotranspiración real que se utilizará para el cálculo de la infiltración será conforme a lo dispuesto en la NOM-011-CONAGUA-2015, que dice: “El valor de esa fracción varía entre un máximo de uno, cuando el nivel freático aflora, y cero cuando éste se halla a profundidades mayores que la altura de la faja capilar de los materiales predominantes entre la superficie del terreno y el nivel freático; a falta de información, se supondrá que el valor de la fracción varía entre valores extremos linealmente según la profundidad de dicho nivel”.

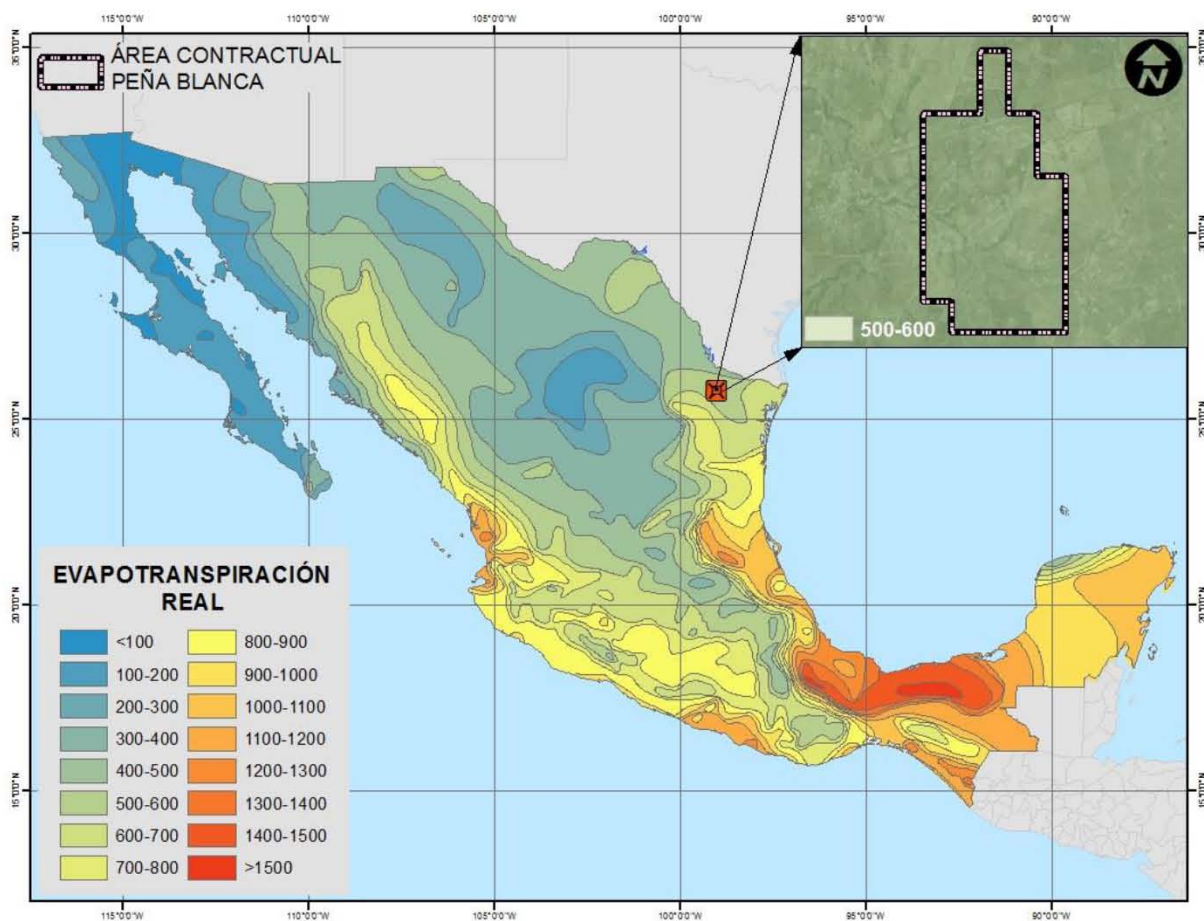


Figura 8.1.2.4-9.- Evapotranspiración real en la República Mexicana, CONABIO, 1990.

Así obtenemos una infiltración de 164.19 mm/m²/año para la superficie con un coeficiente de escurrimiento de 05 a 10% y 128.58 mm/m²/año para la superficie con coeficiente de escurrimiento de 10 a 20 %. Es decir, 1,641.9 m³/ha/año y 1,285.8 m³/ha/año, respectivamente.

El Área Contractual Peña Blanca tiene una superficie de 26, 21 km² por lo que su contribución por infiltración vertical a la recarga del acuífero Bajo Río Bravo es de 2, 945, 029.3 m³/año, que tiene una recarga total de 198.5 Mm³/año.

8.1.2.4.2.3.2.1 Balance y disponibilidad de aguas subterráneas del acuífero Bajo Río Bravo.

En el documento “Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Bajo Río Bravo (2801), estado de Tamaulipas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de abril de 2015, se presenta el balance de aguas subterráneas de dicho acuífero.

Para el cálculo de la disponibilidad del agua subterránea, se aplica el procedimiento indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, que en la fracción relativa a las aguas subterráneas establece la expresión siguiente:

$$D= R- DNCOM- VCAS$$

D= Disponibilidad media anual de agua subterránea en una unidad hidrogeológica

R= Recarga total media anual

DNCOM= Descarga natural comprometida

VCAS= Volumen anual de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPGA

$$D= 198, 500, 000 - - 9, 700, 000- 59, 098, 202= 129,701,798$$

La cifra indica que existe un volumen disponible de 129, 701, 798 metros cúbicos anuales para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero Bajo Río Bravo, en el estado de Tamaulipas. En este acuífero no hay déficit de agua.

Tabla 8.1.2.4-4.- Parámetros acuífero Bajo Río Bravo.

CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES							
CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
2801	BAJO RÍO BRAVO	198.5	9.7	59.098202	25.8	129.701798	0.000000

Fuente: Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Bajo Río Bravo (2801), estado de Tamaulipas, Diario Oficial de la Federación.
R= Recarga media anual; DNCOM= Descarga natural comprometida; VCAS= Volumen concesionado de aguas subterráneas; VEXTET= Volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS= Disponibilidad media anual de aguas subterráneas. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales 3 y 4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

8.1.2.4.2.4 Calidad del Agua

La calidad del agua es una medida crítica de las propiedades químicas y biológicas de los sistemas acuáticos que dependen del mantenimiento de una calidad del agua específica para poder sostener procesos bioquímicos necesarios para la vida de plantas y animales.

Los parámetros principales de la calidad del agua reflejan la función física y biológica del medio ambiente con el que el agua tiene interacción. Los parámetros principales (temperatura, conductividad específica, turbidez, pH, oxígeno disuelto) se pueden medir fácilmente y constituyen una manera de clasificar posibles factores de estrés para la salud del sistema acuático. Además, otras medidas de calidad del agua (nutrientes primarios, sólidos disueltos totales, metales pesados, agentes patógenos, compuestos orgánicos) ayudan a caracterizar la calidad del agua y a determinar los posibles impactos en la vida acuática y en seres humanos.

La CONAGUA tiene publicada entre sus principales indicadores de calidad del agua, la demanda bioquímica de oxígeno a cinco días (DBO5), la demanda química de oxígeno (DQO) y la concentración de sólidos suspendidos totales (SST). La DBO5 es un indicador de la cantidad de materia orgánica presente en el agua. Su incremento provoca la disminución del contenido de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua, creando condiciones de “anoxia” que dañan a las comunidades biológicas de los ecosistemas acuáticos Ver Tabla 8.1.2.4-5.

Tabla 8.1.2.4-5.- Indicadores de la Calidad del Agua. Escalas de Clasificación.

CRITERIO (mg/l)	CLASIFICACIÓN	COLOR
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO₅)		
DBO ₅ ≤ 3	EXCELENTE No contaminada	AZUL
3 < DBO ₅ ≤ 6	BUENA CALIDAD Aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable	VERDE
6 < DBO ₅ ≤ 30	ACEPTABLE Con indicio de contaminación. Aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente	AMARILLO
30 < DBO ₅ ≤ 120	CONTAMINADA Aguas superficiales con descargas de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal	NARANJA
DBO ₅ > 120	FUERTEMENTE CONTAMINADA Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales	ROJO
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO		
DQO ≤ 10	EXCELENTE No contaminada	AZUL
10 < DQO ≤ 20	BUENA CALIDAD Aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable y no biodegradable.	VERDE
20 < DQO ₅ ≤ 40	ACEPTABLE Con indicio de contaminación. Aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente	AMARILLO
40 < DQO ≤ 200	CONTAMINADA Aguas superficiales con descargas de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal	NARANJA
DBO ₅ > 200	FUERTEMENTE CONTAMINADA Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales	ROJO
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)		
SST ≤ 25	EXCELENTE Clase de excepción, muy buena calidad	AZUL
25 < SST ≤ 75	BUENA CALIDAD Aguas superficiales con bajo contenido de sólidos suspendidos, generalmente condiciones naturales. Favorece la conservación de comunidades acuáticas y el riego agrícola irrestricto	VERDE
75 < SST ≤ 150	ACEPTABLE Aguas superficiales con indicio de contaminación. Con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente. Condición regular para peces. Riego agrícola restringido	AMARILLO
150 < SST ≤ 400	CONTAMINADA Aguas superficiales de mala calidad con descargas de aguas residuales crudas. Agua con alto contenido de material suspendido	NARANJA
SST > 400	FUERTEMENTE CONTAMINADA Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales con alta carga contaminante. Mala condición para peces	ROJO

Fuente: Subdirección General Técnica, CONAGUA. (Modificado de Porcella, D.B. (1983). Protocol for Bioassessment of Hazardous Waste Sites, Environmental Research Laboratory, U.S.Environmental Protection Agency, Corvallis, OR, EPA 600/2-83/054, NTIS Publ. No. PB83-241737. Citado por: Burton, G. A. y Pitt E. R. (2002). Stormwater effect handbook: a toolbox for watershed managers, scientist, and engineers. Lewis Publishers. A CRC Press Company. 911 p)

La Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO₅) es parámetro que se utiliza para estimar la cantidad de materia orgánica que es degradada por procesos biológicos. Un aumento en la DBO₅ provoca una disminución en la cantidad de oxígeno disuelto en el agua, que es indispensable para que se mantenga la vida en los ecosistemas acuáticos. El origen de la materia orgánica susceptible a biodegradarse, son las aguas residuales domésticas.

La Demanda Química de Oxígeno (DQO) es un parámetro que sirve para estimar la cantidad de materia orgánica en el agua que es oxidada o degradada por medios químicos. Este parámetro mide tanto materia orgánica biodegradable como no biodegradable. Un aumento en este parámetro indica presencia de aguas residuales no municipales, es decir, aguas residuales provenientes principalmente de la industria.

Los Sólidos Suspendidos Totales (SST) es un parámetro fisicoquímico que mide la cantidad de material (sólidos) que se encuentran suspendidos en el agua y no pueden ser disueltos. Su presencia causa turbiedad en el agua y reducen la penetración de la luz solar en los cuerpos de agua, reduciendo la actividad fotosintética y limitando el crecimiento de plantas acuáticas. Su origen puede ser antropogénico, por medio de aguas residuales, o por procesos erosivos, principalmente en zonas agrícolas y zonas altamente deforestadas.

Es importante mencionar que el aumento de la DQO indica presencia de sustancias provenientes de descargas no municipales. Por otro lado, los SST tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. El incremento de los niveles de SST hace que un cuerpo de agua pierda la capacidad de soportar la diversidad de la vida acuática. Estos parámetros permiten reconocer gradientes que van desde una condición relativamente natural o sin influencia de la actividad humana, hasta agua que muestra indicios o aportaciones importantes de descargas de aguas residuales municipales y no municipales, así como áreas con deforestación severa.

En lo que corresponde al agua subterránea, los sólidos totales disueltos son la medida más representativa de la salinidad del agua. De acuerdo a su concentración las aguas subterráneas se clasifican en dulces (<1 000 mg/l), ligeramente salobres (1 000 a 2 000 mg/l), salobres (2 000 a 10 000 mg/l) y salinas (>10 000 mg/l).

El límite entre el agua dulce y la ligeramente salobre coincide con la concentración máxima señalada por la modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, "Salud ambiental, agua para uso y

consumo humanos –límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización”.

Normatividad

Todo el proceso de muestreo se ajustó a lo dispuesto en las siguientes Normas Mexicanas:

NMX-AA-003-1980 Aguas residuales. - Muestreo.

NMX-AA-014-1980 Muestreo en cuerpos receptores.

Para determinar la calidad del agua superficial se tomaron como referencias los Indicadores de la Calidad del Agua de la Tabla 8.1.2.4-5 y los criterios establecidos en CE-CCA-001/89 Criterios de calidad del agua.

En la Tabla 8.1.2.4-6.se presentan los parámetros fisicoquímicos que se evaluaron y los métodos analíticos utilizados, estos últimos definidos en Normas Mexicanas.

Para determinar la calidad del agua subterránea se tomó como referencia la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 “Salud ambiental, agua para uso y consumo humanos –límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización”, D.O.F., 20 de octubre de 2000.

En la Tabla 8.1.2.4-6.- se muestran los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos y los métodos analíticos utilizados.

Tabla 8.1.2.4-6.- Métodos analíticos utilizados para los parámetros.

PARÁMETRO	MÉTODO ANALÍTICO	UNIDADES
Oxígeno disuelto	NMX-AA-012-SCFI-2001	mg/L
Sólidos Disueltos Totales	NMX-AA-034- SCFI-2001	mg/L
Sólidos Suspendidos Totales	NMX-AA-034- SCFI-2001	mg/L
Dureza total	NMX-AA-072-SCFI-2001	Mg de CaCO3//L
SAAM	NMX-AA-039-SCFI-2001	Mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno	NMX-AA-028-SCFI-2001	Mg/L

Continuación de la Tabla 8.1.2.4-6

Grasas y Aceites	NMX-AA-005-SCFI-2013	Mg/L
pH	NMX-AA-008-SCFI-2001	Ph
Nitritos	NMX-AA-099-SCFI-2006	Mg de N/L
Coliformes Totales	NMX-AA-042-SCFI-1987	NMP/100ml
Coliformes fecales	NMX-AA-042-SCFI-1987	NMP/100ml
Nitratos	NMX-AA-079-SCFI-2001	Mg de N/L
Fosfatos	NMX-AA-029-SCFI-2001	Mg de P/L
Color verdadero	NMX-AA-045-SCFI-2001	Unidades color Pt-Co
Turbiedad	NMX-AA-038-SCFI-2001	Unidades UTN
Conductividad eléctrica	NMX-AA-093-SCFI-2000	mS/m
Cloruros	NMX-AA-073-SCFI-2001	Mg/L
Conductividad	NMX-AA-093-SCFI-2001	µS/M
pH	NMX-AA-008-SCFI-2001	Ph

Calidad del agua a nivel regional

La calidad del agua superficial a nivel regional se presenta en la Tabla 8.1.2.4-7., que nos muestra la distribución porcentual de sitios de monitoreo en cuerpos de agua superficiales en la región hidrológico-administrativa VI Río Bravo, de acuerdo a los indicadores DBO, DQO y SST, 2014.

Como puede observarse, el indicador DQO es el que más impacta negativamente en la calidad del agua superficial de la región, esto se debe a que como lo indica la CONAGUA, los sitios de monitoreo están localizados en las zonas con mayor influencia antrópica, y por lo tanto con mayores descargas de aguas residuales industriales.

Tabla 8.1.2.4.7.- Distribución porcentual de sitios de monitoreo en cuerpos de agua superficiales en la región hidrológico-administrativa VI Río Bravo, de acuerdo a los indicadores DBO, DQO y SST, 2014.

EXCELENTE	BUENA CALIDAD	ACEPTABLE	CONTAMINADA	FUERTEMENTE CONTAMINADA
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO, DBQ				
45.5	35.2	16.8	2.5	0.0
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO, DQO				
10.2	27.0	39.3	20.9	2.5
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES, SST				
56.1	29.0	10.2	3.5	1.2

Fuente: Estadísticas del agua en México, CONAGUA, 2015

En cuanto a la calidad del agua subterránea, los estudios hidrogeoquímicos y de calidad del agua que se han realizado al acuífero Bajo Río Bravo, al que pertenece el Área Contractual Peña Blanca, indican lo siguiente:

Estudios realizados desde las décadas de los setenta, coinciden en que la mejor agua 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. No obstante, lejos de la influencia del río, se ha notado un progresivo deterioro de la calidad del agua subterránea. Las aguas más salinas se encuentran por lo general por debajo de los 150 m de profundidad, sin embargo no se ha definido una ocurrencia preferencial excepto para algunas muestras de agua poco profundas, lo que podría indicar afectaciones por retornos de riego o ascensos de aguas salinas más profundas. También se aprecia que las aguas dulces o moderadamente salinas se ubican por encima de los 30 m. En cuanto a su distribución, se destacan las zonas de agua “dulce” ubicadas a lo largo del cauce del río Bravo y tierra adentro en zonas de acuíferos someros, principalmente de las formaciones Goliad y Lissie.

Por otro lado, las evidencias de los registros eléctricos sugieren también que la salinidad del agua cambia lateral y verticalmente en el acuitardo Beaumont, se ha reportado que este deterioro en la calidad se incrementa conforme se aleja del Río Bravo a mayor profundidad. Esta variación también se encuentra

relacionada con la productividad de los materiales y es marcada la asociación de baja productividad de los pozos en la medida que se alejan de la zona ribereña. Como una evidencia de lo anterior, los mejores pozos en cuanto a su productividad y con agua de menor salinidad se encuentran explotando a los depósitos aluviales y fluviales del cauce actual del Río Bravo. Fuera de este ámbito, así como a profundidad, la productividad y la calidad del agua decrecen en la medida que se alcanzan los depósitos de las formaciones del Terciario Superior (Formación Goliad) y del Pleistoceno (formaciones Lissie y Beaumont).

En 2001 la CFE demostró la existencia de cauces antiguos del Río Bravo, con mejores condiciones de permeabilidad; sin embargo, al estar desconectados del cauce actual, su renovación con agua dulce está limitada solamente a la lluvia local, que genera un lente somero de poco espesor. Aunque muchas veces también la cercanía del mar genera que el agua precipitada por las tormentas tenga una mayor salinidad que el agua de lluvia que ocurre continente adentro. El incremento de salinidad con la profundidad está asociado a procesos de disolución de minerales locales, y evaporación de las aguas de riego agrícola; en algunas zonas además se pueden esperar aguas antiguas provenientes de salmueras, que han migrado desde las profundidades por fracturas y fallas en los depósitos terciarios subyacentes.

Los estudios previos (SRH, HIDROTEC, 1969; SARH, Servicios Geológicos, 1981; CONAGUA, IEPSA, 2005) han demostrado que la salinidad del agua subterránea en la región del área administrativa del acuífero del Bajo Río Bravo, varía desde 600 mg/l hasta más de 11,000 mg/l, por lo que gran parte del acuífero presenta valores altos de salinidad. Los principales iones que favorecen el incremento de STD son el sodio y los cloruros.

En relación a la calidad del agua para riego, la mayoría de las muestras de agua provenientes de los pozos se clasifican como C4-S2 y C4-S3, que corresponden a agua con muy alto contenido de sales con contenido medio y alto de sodio; por lo que no se consideran apropiadas para la agricultura. En menor proporción se presentan agua C3-S1, salinidad alta y bajo contenido de sodio, y C4-S4 que representa muy altos contenidos de sales y de sodio.

Se tomaron muestras de agua superficial y subterránea, en tres sitios en los dos casos. Tabla 8.1.2.4-8 y Figura 8.1.2.4-10.

Tabla 8.1.2.4-8.- Coordenadas de los sitios de muestreo.

ID	COORDENADAS UTM	
	X	Y
SITIOS DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL		
1	499243	2853436
2	500630	2856651
3	501728	2854020
SITIOS DE MUESTREO DE AGUA SUBTERRÁNEA		
4	498848	2853901
5	498667	2855456
6	498711	2855168

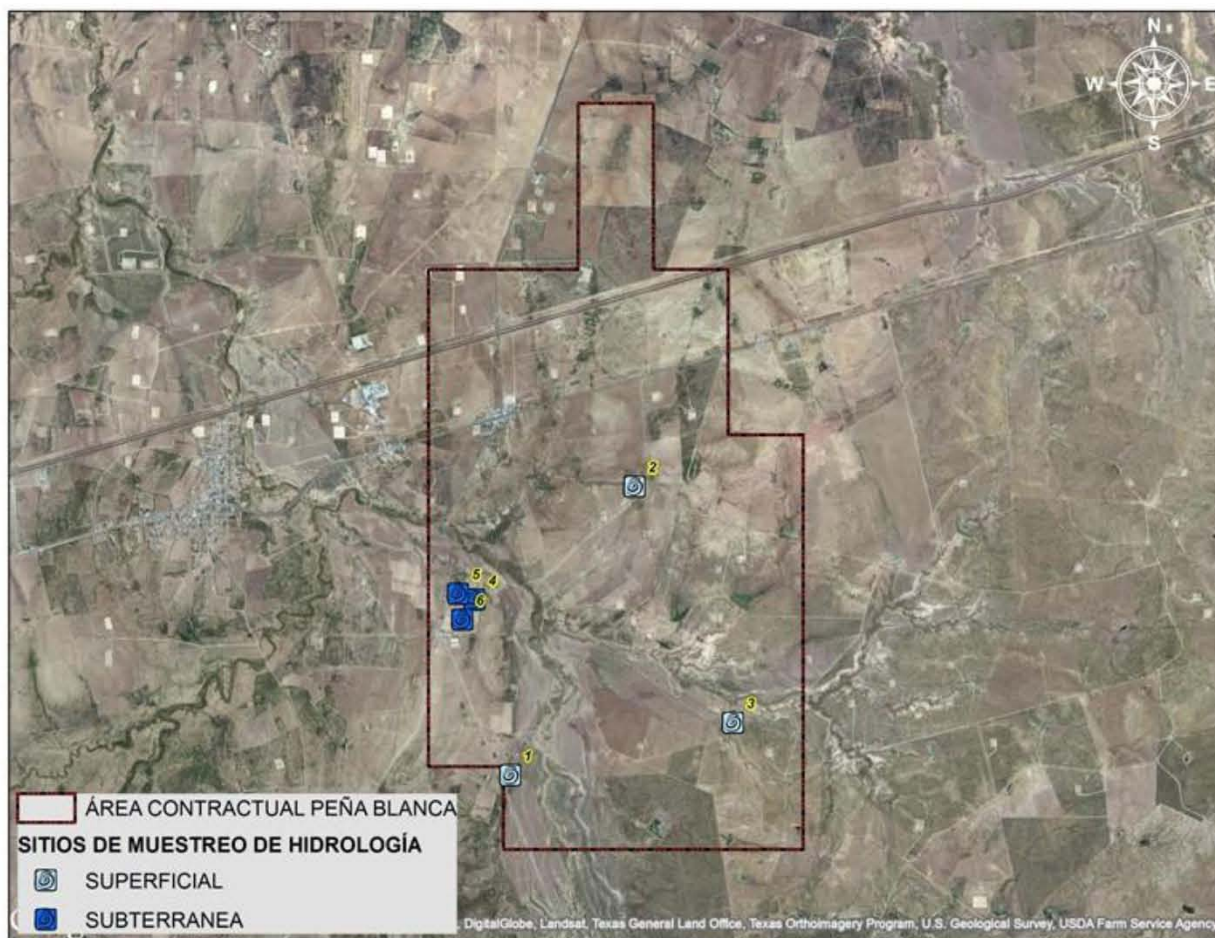


Figura 8.1.2.4-10.- Ubicación de los sitios de muestreo de agua.

AGUA SUPERFICIAL, MUESTREO Y RESULTADOS

Para el análisis, los resultados se cotejaron con los valores presentados en la Tabla 8.1.2.4-5 Indicadores de Calidad del Agua Superficial, escalas de clasificación.

Las muestras fueron analizadas para DBO y SST, el indicador DQO no fue probado porque el Área Contractual Peña Blanca es totalmente rural, donde no hay descargas residuales de la industria.

También estos resultados se contrastaron con los niveles establecidos en CE-CCA-001/89 Criterios de calidad del agua. Los potenciales usos evaluados son: Recreativo con contacto primario, riego agrícola, pecuario y fuente de abastecimiento de agua potable. Tabla 8.1.2.4-9.

Calidad para uso recreativo con contacto primario: Grado de calidad del agua, requerido para ser utilizada en actividades de esparcimiento, que garantiza la protección de la salud humana por contacto directo.

Calidad para riego agrícola: Grado de calidad del agua, requerido para llevar a cabo prácticas de riego sin restricción de tipos de cultivo, tipos de suelo y métodos de riego.

Calidad para uso pecuario: Grado de calidad del agua, requerido para ser utilizada como abastecimiento de agua para consumo por los animales domésticos, que garantiza la protección de su salud y la calidad de los productos para consumo humano.

Calidad para uso como fuente de abastecimiento de agua potable: Grado de calidad del agua, requerido para ser utilizada como abastecimiento de agua para consumo humano, debiendo ser sometida a tratamiento, cuando no se ajuste a las disposiciones sanitarias sobre agua potable.

En estos criterios la conductividad eléctrica se expresa en mmhos/cm (Milimho/cm) y en los resultados del laboratorio está en mS/m (Milisimens/metro); por lo que para hacer la comparación se establece la siguiente igualdad: $1 \text{ mS/m} = 0.01 \text{ mmhos/cm}$.

En el Anexo B, se presentan los resultados obtenidos en el laboratorio.

Tabla 8.1.2.4-9.- Niveles máximos permitidos por CE-CCA-001/89 Criterios de calidad del agua, para los distintos usos potenciales.

SUSTANCIA O PARÁMETRO	FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE POTABLE AGUA	RECREATIVO CON CONTACTO PRIMARIO	RIEGO AGRÍCOLA	PECUARIO
Alcalinidad como (como CaCO ₃)	400.0			
CLORUROS (como Cl ⁻)	250.0			
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	1000.0	(XVIII)	1000.0	
Color (Unidades escala Pt-Co)	75.0			
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)			1.0(XX)	
Fosfatos (como PO ₄) fósforo elemental	0.1			
Grasas y aceites	Ausente			
Nitratos (NO ₃) (como N)	5.0			90.0
Nitritos (NO ₂) (como N)	0.05			10
OLOR	Ausente			
pH	5-9		4.5-9.0	
Sólidos disueltos	500.0		500.0 (XXXV)	1000.0
Sólidos suspendidos	500.0		50.0	
SAAM	0.5			
Turbiedad (Unidades escala de sílice)	Condiciones naturales			

XVIII. Los organismos no deben exceder de 200 como número más probable en 100 mililitros (NMP/100 ml) en agua dulce o marina, y no más del 10% de las muestras mensuales deberá exceder de 400 NMP/100ml.

XX. Este nivel considera el uso del agua bajo condiciones medias de textura del suelo, velocidad de infiltración, drenaje, lámina de riego empleada, clima y tolerancia de los cultivos a las sales. Desviaciones considerables del valor medio de estas variables pueden hacer inseguro el uso de esta agua.

XXXV. La concentración de sólidos disueltos que no tiene efectos nocivos en ningún cultivo es de 500mg/L, en cultivos sensibles es de entre 500 y 1000 mg/L en muchas cosechas que requieren de manejo especial de entre 1000 y 2000 mg/L y para cultivos de plantas tolerantes en suelos permeables es de entre 2000 y 5000 mg/L, requiriendo de un manejo especial.

Tabla 8.1.2.4-10.- Resultados del análisis físico químico de la muestra de agua superficial 1.

Parámetros de medición	Resultado	Método empleado
pH en unidades de pH	8.22	NMX-AA-008-SCFI-2011
Grasas y aceites en mg/L	<10	NMX-AA-005-SCFI-2013
Sólidos suspendidos en mg/L	71	NMX-AA-034-SCFI-2001
Nitritos en mg N/L	0.02	NMX-AA-099-SCFI-2006

Continuación de la Tabla 8.1.2.4-10

Parámetros de medición	Resultado	Método empleado
Sólidos disueltos totales en mg/L	181	NMX-AA-034-SCFI-2001
Fosfatos en mg P/L	<1.0	NMX-AA-029-SCFI-2001
Demanda Bioquímica de Oxígeno en mg/L	3	NMX-AA-028-SCFI-2001
Coliformes totales NMP/100 mL	11 000	NMX-AA-042-SCFI-1987
Coliformes fecales NMP/100 mL	200	NMX-AA-042-SCFI-1987
Color verdadero en unidades color Pt-Co	5	NMX-AA-045-SCFI-2001
Turbiedad en unidades UTN	11.3	NMX-AA-038-SCFI-2001
Conductividad eléctrica mS/m	288	NMX-AA-093-SCFI-2000
Dureza total como CaCO ₃ en mg/L	253	NMX-AA-072-SCFI-2001
Nitratos en mg N/L	0.527	NMX-AA-079-SCFI-2001
Cloruros en mg/L	64.6	NMX-AA-073-SCFI-2001
Oxígeno disuelto en mg/L	7.00	NMX-AA-012-SCFI-2001
Sustancias activas al azul de metileno en mg/L	<0.1	NMX-AA-039-SCFI-2001

En relación a los Indicadores de Calidad del Agua de CONAGUA, como se observa en la tabla el valor de SST es de 71 mg/L, lo que ubica a este cuerpo de agua en un nivel de “BUENA CALIDAD: Aguas superficiales con bajo contenido de sólidos suspendidos, generalmente condiciones naturales. Favorece la conservación de comunidades acuáticas y el riego agrícola irrestricto”. El valor de la DBO es de 3 mg/L, lo que determina un nivel de “BUENA CALIDAD: Aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable”.

En relación con CE-CCA-001/89 Criterios de calidad del agua se observa que esta agua no es apta para usarse como fuente de abastecimiento de agua potable debido a que presenta trazas de grasas y aceites y el criterio aceptado para este uso es ausencia de éstas; no es apta para darle un uso recreativo con contacto primario por su alto contenido de coliformes fecales (430 NMP/L); el criterio para este uso es: Los organismos no deben exceder de 200 como número más probable en 100 mililitros (NMP/100 ml) en agua dulce o marina, y no más del 10% de las muestras mensuales deberá exceder de 400 NMP/100 ml; no es

apta para usarse como agua para riego agrícola porque tiene un nivel de sólidos suspendidos de 71 mg/L, y el criterio marca un máximo de 50 mg/L para este parámetro, además la conductividad eléctrica es de 288 mS/m, lo que equivale a 2.88 mmhos/cm y el máximo es 1 mmhos/cm. Sí es apta para uso pecuario.

Este cuerpo de agua es utilizado como abrevadero para el ganado bovino, ahí abreva también la fauna silvestre; sólo recarga con los escurrimientos de la precipitación pluvial; es pequeño, encaja en la denominación de jagüey, así está falto de movimiento y con circulación limitada De ahí los niveles de coliformes fecales encontrados.

Los suelos de la superficie de escurrimiento que recarga este cuerpo de agua son de naturaleza calcárea y con niveles medios de salinidad, de ahí viene la característica de dureza y cloruros elevados.

Por lo demás es un cuerpo de agua cuya influencia antrópica se reduce a su uso como abrevadero y cuyas características son propias de los cuerpos de agua de la zona, con superficies de escurrimiento de suelos similares.

Tabla 8.1.2.4-11.- Resultados de los análisis físico, químico y bacteriológico de la muestra de agua superficial 2.

Parámetros de medición	Resultado	Método empleado
pH en unidades de pH	9.00	NMX-AA-008-SCFI-2011
Grasas y aceites en mg/L	<10	NMX-AA-005-SCFI-2013
Sólidos suspendidos en mg/L	110	NMX-AA-034-SCFI-2001
Nitritos en mg N/L	<0.02	NMX-AA-099-SCFI-2006
Sólidos disueltos totales en mg/L	91	NMX-AA-034-SCFI-2001

Continuación de la Tabla 8.1.2.4-11

Parámetros de medición	Resultado	Método empleado
Fosfatos en mg P/L	1.74	NMX-AA-029-SCFI-2001
Demanda Bioquímica de Oxígeno en mg/L	3	NMX-AA-028-SCFI-2001
Coliformes totales NMP/100 mL	1500	NMX-AA-042-SCFI1987
Coliformes fecales NMP/100 mL	430	NMX-AA-042-SCFI1987
Color verdadero en unidades color Pt-Co	20	NMX-AA-045-SCFI-2001
Turbiedad en unidades UTN	107	NMX-AA-038-SCFI-2001
Conductividad eléctrica mS/m	13.9	NMX-AA-093-SCFI-2000
Dureza total como CaCO ₃ en mg/L	630	NMX-AA-072-SCFI-2001
Nitratos en mg N/L	0.878	NMX-AA-079-SCFI-2001
Cloruros en mg/L	127	NMX-AA-073-SCFI-2001
Oxígeno disuelto en mg/L	8.39	NMX-AA-012-SCFI-2001
Sustancias activas al azul de metileno en mg/L	<0.1	NMX-AA-039-SCFI-2001

En relación a los Indicadores de Calidad del Agua de CONAGUA, como se observa en la tabla el valor de SST es de 110 mg/L, lo que ubica a este cuerpo de agua en un nivel “ACEPTABLE: Aguas superficiales con indicio de contaminación. Con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente. Condición regular para peces. Riego agrícola restringido”. El valor de la DBO es de 3 mg/L, lo que determina un nivel de “BUENA CALIDAD: Aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable”.

En relación con CE-CCA-001/89 Criterios de calidad del agua se observa que esta agua no es apta para usarse como fuente de abastecimiento de agua potable debido a que presenta trazas de grasas y aceites y el criterio aceptado para este uso es ausencia de éstas; no es apta para darle un uso recreativo con contacto primario por su alto contenido de coliformes fecales (430 NMP/L); el criterio para este uso es: Los organismos no deben exceder de 200 como número más probable en 100 mililitros (NMP/100 ml) en agua

dulce o marina, y no más del 10% de las muestras mensuales deberá exceder de 400 NMP/100 ml; no es apta para usarse como agua para riego agrícola porque tiene un nivel de sólidos suspendidos de 110 mg/L, y el criterio marca un máximo de 50 mg/L para este parámetro. Sí es apta para uso pecuario.

Este cuerpo de agua es utilizado como abrevadero para el ganado bovino, ahí abreva también la fauna silvestre; sólo recarga con los escurrimientos de la precipitación pluvial; es pequeño, encaja en la denominación de jagüey, así está falto de movimiento y con circulación limitada De ahí los niveles de coliformes fecales encontrados.

Los suelos de la superficie de escurrimiento que recarga este cuerpo de agua son de naturaleza calcárea y con niveles medios de salinidad, de ahí viene la característica de dureza y cloruros elevados.

Por lo demás es un cuerpo de agua cuya influencia antrópica se reduce a su uso como abrevadero y cuyas características son propias de los cuerpos de agua de la zona, con superficies de escurrimiento de suelos similares.

Sitio de muestreo 3, Agua superficial



Fotografía 9



Fotografía 10



Fotografía 11



Fotografía 12

Fotografías 8.1.2.4-9 a 8.1.2.4-12.- 9. Cuerpo de agua muestreado. Fotografía 10. Toma de muestras de agua. Fotografía 11. Análisis in situ. Fotografía 12 Determinación de pH, in situ.

Fotografías eliminadas por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Se tomaron las muestras a las 15:00 horas del 18 de agosto de 2016, coordenadas UTM 501728, 2854020.

En la Tabla 8.1.2.4-12 se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 8.1.2.4-12.- Resultados de los análisis físico, químico y bacteriológico de la muestra de agua superficial 3.

Parámetros de medición	Resultado	Método empleado
pH en unidades de pH	8.68	NMX-AA-008-SCFI-2011
Grasas y aceites en mg/L	<10	NMX-AA-005-SCFI-2013
Sólidos suspendidos en mg/L	36	NMX-AA-034-SCFI-2001
Nitritos en mg N/L	<0.02	NMX-AA-099-SCFI-2006
Sólidos disueltos totales en mg/L	297	NMX-AA-034-SCFI-2001
Fosfatos en mg P/L	<1.0	NMX-AA-029-SCFI-2001
Demanda Bioquímica de Oxígeno en mg/L	3	NMX-AA-028-SCFI-2001
Coliformes totales NMP/100 mL	930	NMX-AA-042-SCFI-1987
Coliformes fecales NMP/100 mL	930	NMX-AA-042-SCFI-1987
Color verdadero en unidades color Pt-Co	10	NMX-AA-045-SCFI-2001
Turbiedad en unidades UTN	10.6	NMX-AA-038-SCFI-2001
Conductividad eléctrica mS/m	47.0	NMX-AA-093-SCFI-2000
Dureza total como CaCO ₃ en mg/L	840	NMX-AA-072-SCFI-2001
Nitratos en mg N/L	0.626	NMX-AA-079-SCFI-2001
Cloruros en mg/L	665	NMX-AA-073-SCFI-2001
Oxígeno disuelto en mg/L	10.39	NMX-AA-012-SCFI-2001
Sustancias activas al azul de metileno en mg/L	<0.1	NMX-AA-039-SCFI-2001

De acuerdo con los Criterios de Calidad del Agua, como se observa en la tabla el valor de SST es de 36 mg/L, lo que ubica a este cuerpo de agua en un nivel BUENA CALIDAD: Aguas superficiales con bajo contenido de sólidos suspendidos, generalmente condiciones naturales. Favorece la conservación de

comunidades acuáticas y el riego agrícola irrestricto. El valor de la DBO es de 3 mg/L, lo que determina un nivel de “BUENA CALIDAD: Aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable”.

En relación con CE-CCA-001/89 Criterios de calidad del agua se observa que esta agua no es apta para usarse como fuente de abastecimiento de agua potable debido a que presenta trazas de grasas y aceites y el criterio aceptado para este uso es ausencia de éstas; no es apta para darle un uso recreativo con contacto primario por su alto contenido de coliformes fecales (430 NMP/L); el criterio para este uso es: Los organismos no deben exceder de 200 como número más probable en 100 mililitros (NMP/100 ml) en agua dulce o marina, y no más del 10% de las muestras mensuales deberá exceder de 400 NMP/100 ml; si es apta para usarse como agua para riego agrícola y uso pecuario.

Este cuerpo de agua es utilizado como abrevadero para el ganado bovino, ahí abreva también la fauna silvestre; sólo recarga con los escurrimientos de la precipitación pluvial; es pequeño, encaja en la denominación de jagüey, así está falto de movimiento y con circulación limitada De ahí los niveles de coliformes fecales encontrados.

Los suelos de la superficie de escurrimiento que recarga este cuerpo de agua son de naturaleza calcárea y con niveles medios de salinidad, de ahí viene la característica de dureza y cloruros elevados.

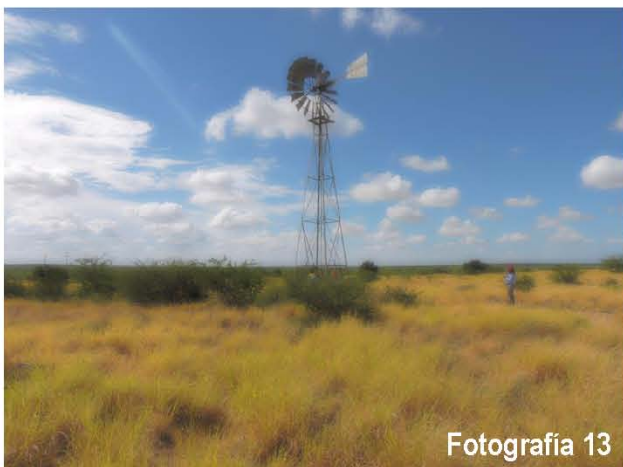
Por lo demás es un cuerpo de agua cuya influencia antrópica se reduce a su uso como abrevadero y cuyas características son propias de los cuerpos de agua de la zona, con superficies de escurrimiento de suelos similares.

AGUA SUBTERRÁNEA, MUESTREO Y RESULTADOS

Los resultados analíticos de las muestras de agua subterránea se confrontaron con los límites máximos permisibles indicados en la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, “Salud ambiental, agua para

uso y consumo humanos –límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización”. D.O.F., 20 Octubre de 2000.

Sitio de muestreo 4, agua subterránea



Fotografías eliminadas por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.



Fotografías 8.1.2.4-13 a 8.1.2.4-16.- 13. Panorámica del pozo, 14. Línea de descarga del pozo, 15. Toma de muestras, 16. Análisis in situ.

Las muestras se tomaron a las 13:20 horas del día 18 de agosto de 2016, coordenadas UTM 498848, 2853901.

En la Tabla 8.1.2.4-13 se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 8.1.2.4-13.- Resultados de los análisis físico, químico y bacteriológico de la muestra de agua subterránea 4.

Parámetros de medición	Resultado	Límite permisible	Método empleado
pH en unidades de pH	7.20	6.5 – 8.5	NMX-AA-008-SCFI-2011
Grasas y aceites en mg/L	<10	***15 - 25	NMX-AA-005-SCFI-2013
Sólidos suspendidos en mg/L	24	*** 40 - 60	NMX-AA-034-SCFI-2001
Nitritos en mg N/L	0.03	1.00	NMX-AA-099-SCFI-2006
Sólidos disueltos totales en mg/L	7787	1000.00	NMX-AA-034-SCFI-2001
Fosfatos en mg P/L	<1.0	---	NMX-029-SCFI-2001
Demanda Bioquímica de Oxígeno en mg/L	2	30 - 60	NMX-028-SCFI-2001
Coliformes totales NMP/100 mL	<3	Ausencia o no detectables **(2 NMP/100 ml)	NMX-AA-042-1987

Coliformes fecales NMP/100 mL	<3	Ausencia o no detectables **(No detectable NMP/100 ml)	NMX-AA-042-1987
Color verdadero en unidades color Pt-Co	30	20	NMX-AA-045-SCFI-2001
Turbiedad en unidades UTN	37.5	5	NMX-AA-038-SCFI-2001
Conductividad eléctrica mS/m	1196.0	--	NMX-AA-093-SCFI-2000
Dureza total como CaCO ₃ en mg/L	8200	500.00	NMX-AA-072-SCFI-2001
Nitratos en mg N/L	0.869	10.00	NMX-AA-079-SCFI-2001
Cloruros en mg/L	2935	250.00	NMX-AA-073-SCFI-2001
Oxígeno disuelto en mg/L	5.99	---	NMX-AA-012-SCFI-2001
Sustancias activas al azul de metileno en mg/L	<0.1	0.50	NMX-AA-039-SCFI-2001

Como se observa en la Tabla 8.1.2.4-13, los sólidos disueltos totales exceden en 6787 mg/L el límite máximo marcado en la norma; los coliformes fecales superan por menos de 3 NMP/100ml el máximo normado; en relación a la turbiedad excede en 32.5 unidades UTN el nivel límite permisible; es agua muy dura, rebasa en 7700 mg/L de CaCO₃ el máximo permitido; los cloruros rebasan en 2685 mg/L el máximo normado. La conductividad eléctrica de 1196.0 mS/m, tan alta, concuerda con los elevados niveles de sólidos disueltos totales.

Estas características concuerdan con las típicas del acuífero Bajo Río Bravo, no son producto de influencia antrópica sino de los materiales geológicos que conforman el acuífero. No es apta para consumo humano.

Sitio de muestreo 5, agua subterránea



Fotografías 8.1.2.4-17 a 8.1.2.4-20.- 17. Panorámica del pozo, 18. Toma de muestras, 19. Pruebas *in situ*, 20. Conservación de muestras en hieleras.

Las muestras se tomaron a las 14:10 horas del día 18 de agosto de 2016, coordenadas UTM 498667, 2855456.

En la Tabla 8.1.2.4-14 se muestran los resultados obtenidos.

Fotografía eliminada por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Tabla 8.1.2.4-14.- Resultados de los análisis físico, químico y bacteriológico de la muestra de agua subterránea 5.

Parámetros de medición	Resultado	Límite permisible	Método empleado
pH en unidades de pH	6.61	6.5 – 8.5	NMX-AA-008-SCFI-2011
Grasas y aceites en mg/L	<10	***15 - 25	NMX-AA-005-SCFI-2013
Sólidos suspendidos en mg/L	<15	*** 40 - 60	NMX-AA-034-SCFI-2001
Nitritos en mg N/L	<0.02	1.00	NMX-AA-099-SCFI-2006
Sólidos disueltos totales en mg/L	4156	1000.00	NMX-AA-034-SCFI-2001
Fosfatos en mg P/L	<1.0	---	NMX-029-SCFI-2001
Demanda Bioquímica de Oxígeno en mg/L	<2	30 - 60	NMX-028-SCFI-2001
Coliformes totales NMP/100 mL	<3	Ausencia o no detectables **(2 NMP/100 ml)	NMX-AA-042-1987
Coliformes fecales NMP/100 mL	<3	Ausencia o no detectables **(No detectable NMP/100 ml)	NMX-AA-042-1987
Color verdadero en unidades color Pt-Co	20	20	NMX-AA-045-SCFI-2001
Turbiedad en unidades UTN	25.1	5	NMX-AA-038-SCFI-2001
Conductividad eléctrica mS/m	665	---	NMX-AA-093-SCFI-2000
Dureza total como CaCO ₃ en mg/L	1100	500.00	NMX-AA-072-SCFI-2001
Nitratos en mg N/L	0.684	10.00	NMX-AA-079-SCFI-2001
Cloruros en mg/L	1467	250.00	NMX-AA-073-SCFI-2001
Oxígeno disuelto en mg/L	1.80	---	NMX-AA-012-SCFI-2001
Sustancias activas al azul de metileno en mg/L	<0.1	0.50	NMX-AA-039-SCFI-2001

Los sólidos disueltos totales superan en 3156 mg/L el límite máximo, los coliformes fecales superan por menos de 3 NMP/100ml el máximo normado, en relación a la turbiedad excede en 20.1 unidades UTN el nivel límite máximo permisible; la dureza total medida en mg/L de CaCO₃ supera en 600 el límite superior del rango indicado en la norma; los cloruros superan en 1217.00 mg/L el nivel normado.

Estas características concuerdan con las típicas del acuífero Bajo Río Bravo, no son producto de influencia antrópica sino de los materiales geológicos que conforman el acuífero. No es apta para consumo humano.

Sitio de muestreo 6, agua subterránea



Fotografía 21



Fotografía 22



Fotografía 23



Fotografía 24

Fotografías 8.1.2.4-21 a 8.1.2.4-20.- 21. Pozo de agua y pila de almacenamiento, 22. Toma de muestras de agua. 23. envasado y etiquetado de muestras, 24. Pruebas in situ.

Las muestras se tomaron a las 15:50 horas del día 18 de agosto de 2016, coordenadas UTM 498711, 2855168.

En la Tabla 8.1.2.4-15 se muestran los resultados obtenidos.

Fotografías eliminadas por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Tabla 8.1.2.4-15.- Resultados de los análisis físico, químico y bacteriológico de la muestra de agua subterránea 6.

Parámetros de medición	Resultado	Limite permisible	Método empleado
pH en unidades de pH	7.70	6.5 – 8.5	NMX-AA-008-SCFI-2011
Grasas y aceites en mg/L	<10	***15 - 25	NMX-AA-005-SCFI-2013
Sólidos suspendidos en mg/L	<15	*** 40 - 60	NMX-AA-034-SCFI-2001
Nitritos en mg N/L	<0.02	1.00	NMX-AA-099-SCFI-2006
Sólidos disueltos totales en mg/L	4340	1000.00	NMX-AA-034-SCFI-2001
Fosfatos en mg P/L	<1.0	---	NMX-029-SCFI-2001
Demanda Bioquímica de Oxígeno en mg/L	<2	30 - 60	NMX-028-SCFI-2001
Coliformes totales NMP/100 mL	230	Ausencia o no detectables **(2 NMP/100 ml)	NMX-AA-042-1987
Coliformes fecales NMP/100 mL	150	Ausencia o no detectables **(No detectable NMP/100 ml)	NMX-AA-042-1987
Color verdadero en unidades color Pt-Co	2.5	20	NMX-AA-045-SCFI-2001
Turbiedad en unidades UTN	<5	5	NMX-AA-038-SCFI-2001
Conductividad eléctrica mS/m	738	---	NMX-AA-093-SCFI-2000
Dureza total como CaCO ₃ en mg/L	1120	500.00	NMX-AA-072-SCFI-2001
Nitratos en mg N/L	0.263	10.00	NMX-AA-079-SCFI-2001
Cloruros en mg/L	1663	250.00	NMX-AA-073-SCFI-2001
Oxígeno disuelto en mg/L	3.8	---	NMX-AA-012-SCFI-2001
Sustancias activas al azul de metileno en mg/L	<0.1	0.50	NMX-AA-039-SCFI-2001

Los sólidos disueltos totales exceden en 3340 mg/L el máximo marcado en la norma; los coliformes totales exceden el límite en 228 NMP/100ml; los coliformes fecales rebasan con 150 NMP/100ml el máximo de la norma; es agua dura, supera el límite máximo establecido en la norma con 620 mg/L de CaCO₃; los cloruros sobrepasan con 1413 mg/L el nivel normado.

La presencia de coliformes fecales se debe a que el agua del pozo se almacena en el depósito sin tapa que se aprecia en las fotografías 21, 22 y 23 de este sitio de muestreo y de ahí se tomó la muestra. Entonces no se puede considerar que es una muestra de agua subterránea tal cual sale del pozo, sino que ya ha sido alterada por factores de la superficie, como son: polvo y demás materia ajena que deposite el viento.

Por lo demás, estas características concuerdan con las típicas del acuífero Bajo Río Bravo, no son producto de influencia antrópica sino de los materiales geológicos que conforman el acuífero. No es apta para consumo humano.

ESTA HOLA FUE DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE

8.1.3 Medio Biótico

8.1.3.1 Vegetación

Describir la vegetación es de importancia prioritaria ya que proporciona información básica para cualquier actividad relacionada con la ecología, por tanto constituye uno de los aspectos fundamentales que permiten conocer las condiciones ambientales del territorio y del estado actual del ecosistema Figura 8.1.3.1-1, Plano 7, Anexo de Planos.

Las comunidades vegetales de matorral de México han sido clasificadas desde un punto de vista práctico como matorral xerófilo por Rzedowski (1978), atendiendo esencialmente al origen de las mismas y por ser de estructura y composición similares. Se considera que este tipo de formación vegetal cubre alrededor de 40% de la superficie del territorio nacional por lo que su cobertura es la más amplia de las que encontramos en el mosaico vegetal de nuestro país. Su distribución está asociada con la presencia de climas cálidos y secos que se localizan sobre todo en el área del altiplano mexicano y en las planicies costeras tanto del Pacífico, como del Golfo de México.

Dentro de la flora de los matorrales xerófilos de la región, se encuentra predominantemente el matorral espinoso mediano o bajo, y el matorral subinerme. Éstos son de altura mediana, y se manifiestan en suelos ricos en carbonatos, propios de esta zona, y se encuentran generalmente asociados a pastos de tipo halófilo.

En muchos lugares, este matorral no mide más de 1 metro de altura, pero en muchas ocasiones, llega a medir de 3 a 4 metros, y no es raro que incluya eminencias de talla mucho más elevadas. En general, las plantas crecen espaciadas y dejan entre sí amplios espacios.

De acuerdo a la clasificación de Rzedowski (1978), el Área Contractual Peña Blanca se ubica desde el punto de vista florístico, en la Región Xerofítica Mexicana y que comprende la provincia florística denominada Planicie Costera del Noreste, como se muestra en la Figura 8.1.3.1-1.



Figura 8.1.3.1-1.- Ubicación del Área Contractual Peña Blanca en la Planicie Costera del Noreste.

El Área Contractual Peña Blanca florísticamente y paisajísticamente se encuentra transformado a consecuencia de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales, es decir, promovieron la eliminación parcial de la cubierta vegetal original, provocando el desplazamiento de la vegetación natural, llevando a la pérdida de flora y fauna. Esta ocupación desproporcionada del espacio natural, ha llevado a graves problemas de erosión y degradación del suelo, poniendo en grave peligro la supervivencia de las propias actividades agropecuarias y de los pocos espacios naturales conservados (Andrade, *et al.*, 2010). Esto significa, que más del 70 por ciento del área contractual se encuentra impactada por dichas actividades; tal y como lo identifica el INEGI en la Serie V de uso del suelo y vegetación, como zonas agrícolas pecuarias y forestales, ver imagen de la Figura 8.1.3.1-2 y Tabla 8.1.3.1-1.

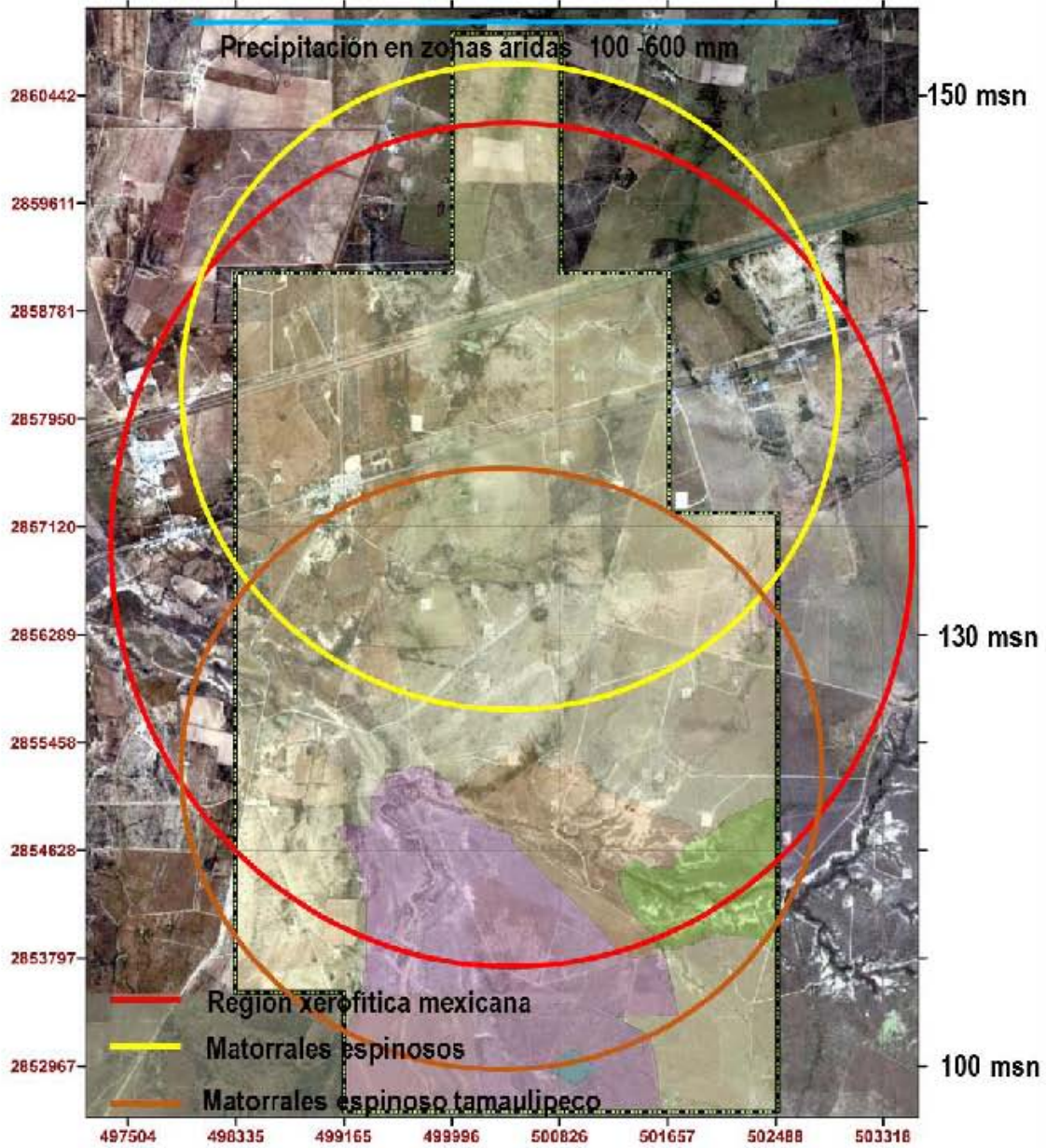


Figura 8.1.3.1-2.- Uso del suelo y vegetación en el Área Contractual Peña Blanca.

Tabla 8.1.3.1-1.- Superficie y porcentaje de uso del suelo y vegetación en Área Contractual Peña Blanca.

USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN, SERIE V INEGI 2015	SUPERFICIE km ²	PORCENTAJE %
IAPF – Agrícola, pecuaria y forestal	18.55	73.41
VH – Vegetación halófila	0.8754	3.51
MET – Matorral espinoso tamaulipeco	4.66	17.84
H2O – Cuerpos de agua	0.0539	0.21
PI – Pastizal inducido	1.20	5.03
IP – Infraestructura petrolera	0.87	0.23
TOTAL	26.2067	100.00

8.1.3.1.1 Uso del suelo y vegetación, Serie V del INEGI.

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 8.1.3.1-1 e imagen de la Figura 8.1.3.1-3. Siendo las áreas agrícolas pecuarias y forestales con 19.3 km² que representa el 73.4 % del área contractual, el matorral espinoso tamaulipeco con 4.7 km² (17.8%), el pastizal inducido con 1.3 km² (5.03 %), la vegetación halófila con 0.9 km² (3.5 %) y los cuerpos de agua superficiales que representan 0.05 km² o el 0.21 %.

Siguiendo este criterio bibliográfico se procedió a diseñar a una estrategia de muestreo en el Área Contractual Peña Blanca y verificar la certeza de los tipos de vegetación identificados previamente en gabinete, es decir, aplicar una metodología de muestreo de distribución, abundancia y riqueza de las especies que conforman un tipo de vegetación en particular, su estado de conservación, existencias de especies catalogadas en algún estatus de conservación de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y áreas sensibles.

8.1.3.1.2 Metodología para la caracterización del Área Contractual Peña Blanca

La metodología empleada consistió en realizar el levantamiento florístico en los diferentes tipos de uso del suelo y vegetación del Área Contractual Peña Blanca, a través de recorridos y selección de sitios

relevantes conforme a juicio de experto; para los cuales se consideró las instalaciones (pozos, caminos, líneas, ductos, etc.). Este primer análisis se realizó en gabinete sobreponiendo el plano de uso del suelo y vegetación con las instalaciones para definir aquellos sitios indicadores de un buen estado de conservación, sitios impactados por las actividades agrícolas, pecuarias y petroleras.

Posteriormente se seleccionaron los puntos de muestreo tentativos, en un plano de uso del suelo y vegetación Plano 7, posteriormente se superpusieron en una imagen de Google Earth 2106, para corroborar la existencia de vegetación en los puntos seleccionados en la carta de INEGI. Finalmente se propusieron los puntos que se presentan en la imagen Figura 8.1.3.1-3 y en la Tabla 8.1.3.1-2.



Figura 8.1.3.1-3.- Puntos de muestreo de uso del suelo y vegetación en el Área Contractual Peña Blanca.

Tabla 8.1.3.1-2.- Puntos de muestreo en el Área Contractual Peña Blanca.

MUESTREO	TIPO DE VEGETACIÓN	X	Y
VH-1	VEGETACIÓN HALOFILA	502298.96	2854623.62
VH-2	VEGETACIÓN HALOFILA	501699.69	2854272.26
IAPF-3	AGRICOLA PECUARIO FORESTAL	502170.88	2853148.09
IAPF-4	AGRICOLA PECUARIO FORESTAL	498807.80	2854446.71
IAPF-5	AGRICOLA PECUARIO FORESTAL	499263.89	2855709.13
IAPF-6	AGRICOLA PECUARIO FORESTAL	501991.25	2856560.90
IAPF-7	AGRICOLA PECUARIO FORESTAL	500513.78	2857263.24
IAPF-8	AGRICOLA PECUARIO FORESTAL	499599.26	2858002.48
IAPF-9	AGRICOLA PECUARIO FORESTAL	500433.33	2860319.72
PI-10	PASTIZAL INDUCIDO	500957.45	2855011.90
PI-11	PASTIZAL INDUCIDO	501202.83	2854121.88
MET-12	MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO	499624.94	2855070.21
MET-13	MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO	499755.26	2854197.28
MET-14	MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO	500671.13	2853203.69
MET-15	MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO	499780.94	2853107.43

Para determinar la Estructura y Composición de la vegetación, se utilizaron los siguientes métodos de muestreo: 1) el de cuadrantes y; 2) el de transectos en línea (Brower, *et al.*, 1990). Para la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea se usaron los cuadrantes, debido a que este método es el adecuado para este tipo de comunidades vegetales, ya que se incluyen todos los individuos que ocurren dentro de una cierta área física. Solo en caso de pastizal, se utilizó el transecto en línea, considerando que al trazar una línea pueden quedar representados los individuos característicos del pastizal u otras comunidades de tipo herbáceo asociados a este, sin descartar los arbustos.

8.1.3.1.3 Descripción de los muestreos

En el caso del método utilizado con base en los cuadrantes, se delimitó una superficie de 20 m x 20 m, dando un área total de 400 m², para el muestreo del estrato arbóreo; 10 m x 10 m, dando un área total de 100 m² para el estrato arbustivo y, para el estrato herbáceo se muestreó un área de 4 m² dentro del muestreo delimitado para el estudio de vegetación. Los datos registrados fueron: especie, número de individuos, altura total, cobertura y diámetro a la altura del pecho o de la base respectivamente.

El método de transecto lineal (Línea de Canfield), consiste en trazar una línea paralela recta (50 m) y dividirlo a intervalos constantes de 5 m para el estrato herbáceo y en 25 m para el arbóreo y arbustivo, luego con una cinta métrica es colocada sobre la línea para determinar la longitud que cubre cada una de las especies que se encuentran directamente debajo de la cinta. Además se calculó la abundancia numérica y la frecuencia de las especies en el área de estudio.

Análisis de los Datos

Vegetación

Con los datos tomados en campo se obtuvieron los valores absolutos y relativos de densidad, frecuencia, dominancia y valor de importancia para cada una de las especies muestreadas, con lo que finalmente se determinaron las especies dominantes (Kent M. & P. Coker, 1994).

Para cada sitio de muestreo se extrajo la información necesaria para obtener la riqueza de especies, así como para calcular diversos índices de biodiversidad de especies (Margalef, Simpson y Shannon) y parámetros estructurales (altura), índices de similitud (Jaccard y Sorenson) utilizando el programa DIVERS (Programa de vegetación).

Índice de Margalef = $DMg = (S - 1) / \ln N$, siendo S la riqueza o número de especies y N el número total de individuos de la muestra. Es un índice de riqueza de especies.

Índice de Simpson = $\lambda = \sum pi^2$, siendo pi la proporción del número de individuos de la especie i con respecto a N. Es un índice estructural de dominancia, pudiéndose calcular la diversidad como $1-\lambda$.

Índice de Shannon = $H' = - \sum pi \ln pi^2$. Es un índice estructural de equidad.

Los índices de similitud y diversidad son importantes pues nos permiten determinar las similitudes de las comunidades y la riqueza de una zona ya sea para trabajarla o conservarla.

Aspecto florístico

Se elaboró un inventario florístico general para el Área Contractual Peña Blanca, con la finalidad de obtener la riqueza específica por familias y géneros, revisar la existencia de especies de interés comercial o uso local, así como endémicas y/o que se encuentren catalogadas en algún estatus de protección, citadas dentro la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2013).

8.1.3.1.4 Tipos de vegetación del área de estudio

El área donde se realizó cada uno de los muestreos presenta condiciones particulares tales como topográficas, edáficas y climáticas; las cuales se mezclan para determinar los distintos tipos de vegetación. Cabe mencionar que en respuesta a estas condiciones abióticas, la vegetación no muestra un parte aguas entre los diferentes tipos de vegetación ya que estos no cuentan con fronteras presentando en tal forma asociaciones, lo cual indica comunidades vegetales con composición florística semejante, especialmente en su estado dominante y ocupando extensiones geográficas con características ecológicas similares, o lo que se conoce como **Región Ecológica Determinada**.

A continuación en la imagen de la Figura II-2, se presenta la **Región Hidrológica** donde se ubica el proyecto, así como cada una de las cuencas y subcuencas con las que cuenta; además, los tipos de vegetación presentes (tomando como base el análisis estadístico realizado a los muestreos), la cantidad de muestreos realizados en cada tipo de vegetación y sus porcentajes correspondientes, cabe mencionar que en algunos de los sitios el acceso no fueron posible visitarlos por falta de permisos y hubo ligeros cambios en las coordenadas, que más adelante se presentan. El resultado de la combinación de las subcuencas hidrológicas y las formaciones vegetales y gradientes de los matorrales espinosos, para el Área Contractual Peña Blanca, se presenta en la Tabla 8.1.3.1-3.

Tabla 8.1.3.1-3.- Región hidrológica y región ecológica en el Área Contractual Peña Blanca.

REGION HIDROLOGICA	CUENCA	Subcuencas	UGAS involucradas	Superficie en km ²	
				UGAS	Área Contractual Peña Blanca
RH-24 Bravo Conchos	B Río Bravo – San Juan	b Río San Juan	APS-22, APS-28, APS-39, APS-41, RES-506.	453.6001	26.00
Región ecológica	Provincia florística	Formación vegetal	Tipos de vegetación	—	—
Planicie costera del Noreste	Región xerofítica mexicana	Matorrales espinosos	IAPF, MET, VH, PI	-----	-----
Total				453.6001	

8.1.3.1.4.1 Matorrales espinosos.

En este tipo de vegetación, generalmente la estructura vegetal está dada por dos estratos: el arbustivo y herbáceo, y ocasionalmente se presenta el arbóreo, cuando se encuentra asociado a escurrimientos naturales y cuerpos de agua. Este estrato, presenta una altura promedio de 3,6 m, donde las especies que se encuentran con mayor frecuencia son *Prosopis glandulosa*, *Acacia rigidula*, *Celtis pallida*, *Acacia farnesiana*, *Acacia greggii*, *Acacia berlandieri*, *Diospyros texana*, *Zanthoxylum fagara*.

Normalmente, esta vegetación está representada por el estrato arbustivo arrojando una altura promedio de 1,1 m. y caracterizada por *Acacia rigidula*, *Acacia greggii*, *Celtis pallida*, *Acacia farnesiana*, *Calliandra conferta*, *Castela texana*, *Condalia spathulata*, *Prosopis glandulosa*, *Parkinsonia texana*, *Ziziphus obtusifolia*, *Opuntia leptocaulis*. El estrato herbáceo por lo general está dado por *Jatropha dioica*, *Tiquilia canescens*, *Bouteloua trifida* y cactáceas como *Mammillaria heydeni*, *Mammillaria sphaerica*, *Echinocereus enneacanthus*, *Sclerocactus scheeni*; dependiendo de la asociación es la presencia de las especies.

Este tipo de comunidad vegetal, la podemos encontrar formando un gradiente de vegetación, conformando el Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET), Matorral Subinermes (MB), Pastizales Inducidos (PI), Vegetación halófila (VH).

8.1.3.1.4.1.1 Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)

La región del Matorral Espinoso Tamaulipeco es uno de los ecosistemas más importantes de México, biológicamente por su alto endemismo. Tiene una fuerte amenaza de impactos por la deforestación, que es superior al 65%, dado por las actividades agrícolas, ganaderas, caza furtiva, el desarrollo industrial y los asentamientos humanos; aunados con la amenaza de especies exóticas.

Este tipo de vegetación tiene una amplia distribución, la cual abarca desde Tamaulipas hasta Coahuila y al Norte con el estado de Texas en Estados Unidos. Se desarrolla principalmente en valles y lomeríos suaves con suelos profundos y algunas veces someros y pedregosos, siendo más visible su densidad vegetal en las cercanías de los cuerpos de agua y en los escurrimientos de lomeríos bajos, aunque por su composición florística, este tipo de vegetación posee especies que pueden soportar el estrés hídrico de una sequía.

Por lo general, son Matorrales de altura baja a media, es muy raro encontrarlos con el estrato arbóreo, las especies que se pueden encontrar en este estrato son *Prosopis glandulosa*, *Acacia berlandieri*, *Diospyros texana*, *Acacia greggii*, *Yucca treculeana*, *Celtis pallida*, *Condalia hookeri*, *Cordia boissieri*, *Pithecellobium ebano*, *Castela texana*. Por otro lado, en sitios donde el MET ha sido afectado, se modifica su composición florística, dando lugar a otros tipos de vegetación como lo son Matorral Subinermes (MB), Matorral Inermes, Mezquital (MK), estos se desarrollan por desplazamiento de algunas especies características del MET, formando zonas con efecto de borde.

Esta comunidad vegetal cuenta con dos estratos principales, el arbustivo y el herbáceo; el primero presenta las siguientes especies vegetales: *Acacia greggii*, *Karwinskia humboldtiana*, *Aloysia gratissima*, *Croton incanus*, *Guaiacum angustifolium*, *Gymnosperma glutinosum*, *Leucophyllum frutescens*, *Opuntia engelmannii*, *Prosopis glandulosa*, *Salvia ballotaefolia*, *Ziziphus obtusifolia*, *Zanthoxylum fagara* cuenta con una altura promedio de 1,03 m, en cuanto al herbáceo podemos encontrar *Bouteloua trifida*, *Echinocactus texensis*, *Hibiscus martinianus*, *Lantana achyranthifolia*, *Lantana camara*, *Nerisyrenia camporum*, *Tiquilia canescens* con altura promedio de 0,18 m. Sin embargo, a pesar de contar con una gran diversidad de

especies, esta área se encuentra muy dañada por efectos antropogénicos, principalmente apertura de áreas de cultivo, seguida por la ganadería, vías de comunicación y actividades del sector hidrocarburos, ver Fotografía 8.1.3.1-1.



Fotografía 8.1.3.1-1.- Matamal espinoso tamaulipeco en Área Contractual Peña Blanca.

8.1.3.1.4.1.2 Matorral Subinerme (MB)

Este tipo de vegetación es considerada una variante del Matorral Espinoso (ME), en su composición florística dominan arbustos con espina característicos del ME y arbustos sin espina típicos del Matorral Inerme (MI) estos se encuentran en proporciones semejantes.

La distribución para este tipo de vegetación es en valles, lomeríos suaves y en laderas de serranías; en suelos profundos o someros y además de suelo con pedregosidad alta. La mayor parte de las especies presentes aprovechan a la perfección la modificación del hábitat natural para establecerse, por más mínima que sea, presenta una gran adaptabilidad a este medio. Por lo general son comunidades vegetales de talla baja, comprende dos estratos principales: el arbustivo y el herbáceo; aunque sin descartar el estrato arbóreo; las especies leñosas arbustivas, y cuando se presentan las arbóreas cuentan con ramificaciones desde la base.

Este tipo de vegetación lo podemos encontrar asociado a los Matorrales Espinosos (ME), Mezquiales (MK), Pastizal Inducido (PI) y Pastizal Natural (PN); en áreas de cultivo abandonada formando los "acahuales".

Sus estratos principales son el arbustivo, con una altura media de 1,0 m, representado por *Leucophyllum frutescens*, *Acacia rigidula*, *Lippia graveolens*, *Eysenhardtia texana*, *Agave lechuguilla*, *Salvia ballotaeflora*, *Karwinskia humboldtiana*, *Ziziphus obtusifolia*, *Schaefferia cuneifolia*, *Guaiacum angustifolium*, *Prosopis glandulosa*, *Krammeria ramosissima*, *Opuntia engelmannii*, *Opuntia leptocaulis*, *Aloysia gratissima*, *Acacia berlandieri*, *Heliotropium torreyi*, *Aloysia macrostachya*, *Lycium berlandieri*, *Condalia spathulata*, *Forestiera angustifolia*. El estrato herbáceo no sobrepasa los 0,40 m de altura y por lo general se compone de *Bouteloua trifida*, *Jatropha dioica*, *Aristida adscensionis*, *Tiquilia canescens*, *Heliotropium confertifolium*, *Nerisyrenia camporum*, *Portulaca mundula*, *Allonia incarnata*, *Hilaria mutica*, *Lantana macropoda*, *Ruellia nudiflora* y cactáceas como: *Sclerocactus scheeri*, *Echinocereus enneacanthus*, *Mammillaria heydeni*, *Mammillaria sphaerica*, *Echinocereus poselgeri*, ver Fotografía 8.1.3.1-2.



Fotografía 8.1.3.1-2.- Matorral subinerme en Área Contractual Peña Blanca.

8.1.3.1.4.2 Vegetación halófila.

Son consideradas áreas salinas los suelos que tienen concentraciones excesivas de sales solubles, por lo cual el crecimiento de las plantas es alterado. Se localizan en pequeñas depresiones o cuencas cerradas cuyo drenaje deficiente permite la acumulación de sales en esas áreas. Las sales presentes en el suelo son principalmente sales de sodio, por lo que la vegetación se califica de tipo halófila. Estas áreas se localizan dentro del Matorral Espinoso casi en su totalidad, ocupando pequeñas áreas en depresiones del terreno, sin presentar una forma continua de distribución.

La vegetación halófila en estos sitios está compuesta por un estrato bajo formado por elementos herbáceos principalmente, de hábito craso algunos de ellos, formando montículos como en el caso de la saladilla (*Vanilla texana*) y *Prosopis reptans*. Estas áreas se caracterizan por presentar espacios abiertos y estar

mezclada con elementos que son componentes de la vegetación por la cual se encuentra rodeada. Algunas de las especies encontradas y que se relacionan con condiciones salinas son las siguientes: *Atriplex acanthocarpa*, *Bomichia frutescens*, *Heliotropium curassavicum*, *Oligomeris linifolia*, *Portulaca oleracea*, *Suaeda nigrescens*.

Estas pequeñas áreas denominadas de "saladilla" se localizan dentro de potreros destinados a la cría de ganado. En el sitio se presentan otras plantas consideradas como no halófilas tales como, *Prosopis glandulosa*, *Acacia rigidula* y *Opuntia lindheimeri*, además de otras de hábitos también amplios entre las cuales se pueden mencionar las siguientes: *Dyssodia pentachaeta*, *Hechtia glomerata*, *Tridens albescens* y *Echinocactus texensis*.

Las especies anteriores se presentan bajo circunstancias que llevaron a la formación de áreas con suelos salinos en condiciones naturales, a diferencias de aquellas en las que ha influido el hombre, convirtiendo áreas que no eran salinas, debido principalmente a que son tierras de cultivo afectadas por la irrigación. Esto ocurre frecuentemente cuando someten nuevas tierras al riego, olvidándose de la necesidad de establecer un buen drenaje que regule el agua residual, ver Fotografía 8.1.3.1-3.



Fotografía 8.1.3.1-3.- Vegetación halófila en Área Contractual Peña Blanca.

8.1.3.1.4.3 Pastizales inducidos

Los pastizales cultivados presentes en la cuenca de Burgos, se caracterizan por la elevada abundancia – dominancia del zacate Buffel (*Pennisetum ciliare*), formando las llamadas “Pastas”, siendo estas utilizadas para el pastoreo del ganado bovino y por algunas especies de la fauna silvestre endémica de esta región.

En los pastizales inducidos se observan algunas especies arbustivas y arbóreas nativas, tales como el nopal forrajero (*Opuntia lindheimeri*), el mezquite (*Prosopis glandulosa*), el ébano (*Pithecellobium ebano*), el largoncillo (*Acacia constricta*), además se presentan algunas especies de gramíneas anuales y perennes como las siguientes: *Aristida adscensionis*, *Chloris pluriflora*, *Setaria leucopila* y *Eragrostis dlianensis*.

La introducción de zacate Buffel se ha intentado de diversas maneras que van desde la remoción mecánica total de la vegetación natural, con preparación de la cama de siembra, hasta la dispersión al voleo de la semilla sobre la vegetación. Desde la siembra de dicho zacate, este coexiste con especies nativas (como

los arbustos espinosos del matorral) de distinto valor forrajero, suprimiendo especies que disminuyen el potencial productivo y dejando los que lo incrementan. En praderas recién creadas esta labor debe repetirse de dos o tres años continuos para favorecer la dominancia del zacate Buffel (Saldívar, F.A., 1991).

Es en los estados de Tamaulipas y Nuevo León en donde se manejan mejor las praderas de zacate Buffel, uno de los beneficios ecológicos más importantes y trascendentes que se han obtenido, lo constituye el hecho de que se han disminuido considerablemente los desmontes masivos y mal planificados, que en años anteriores se estuvieron realizando de manera intensiva en la región para el establecimiento de praderas o pastas de zacates inducidos.

Actualmente tales praderas, enfrentan una paulatina invasión de otras especies de zacates introducidos tales como *Bothriochloa pertusa*, *Rynchelitrum repens* y *Dichanthium aristatum*.

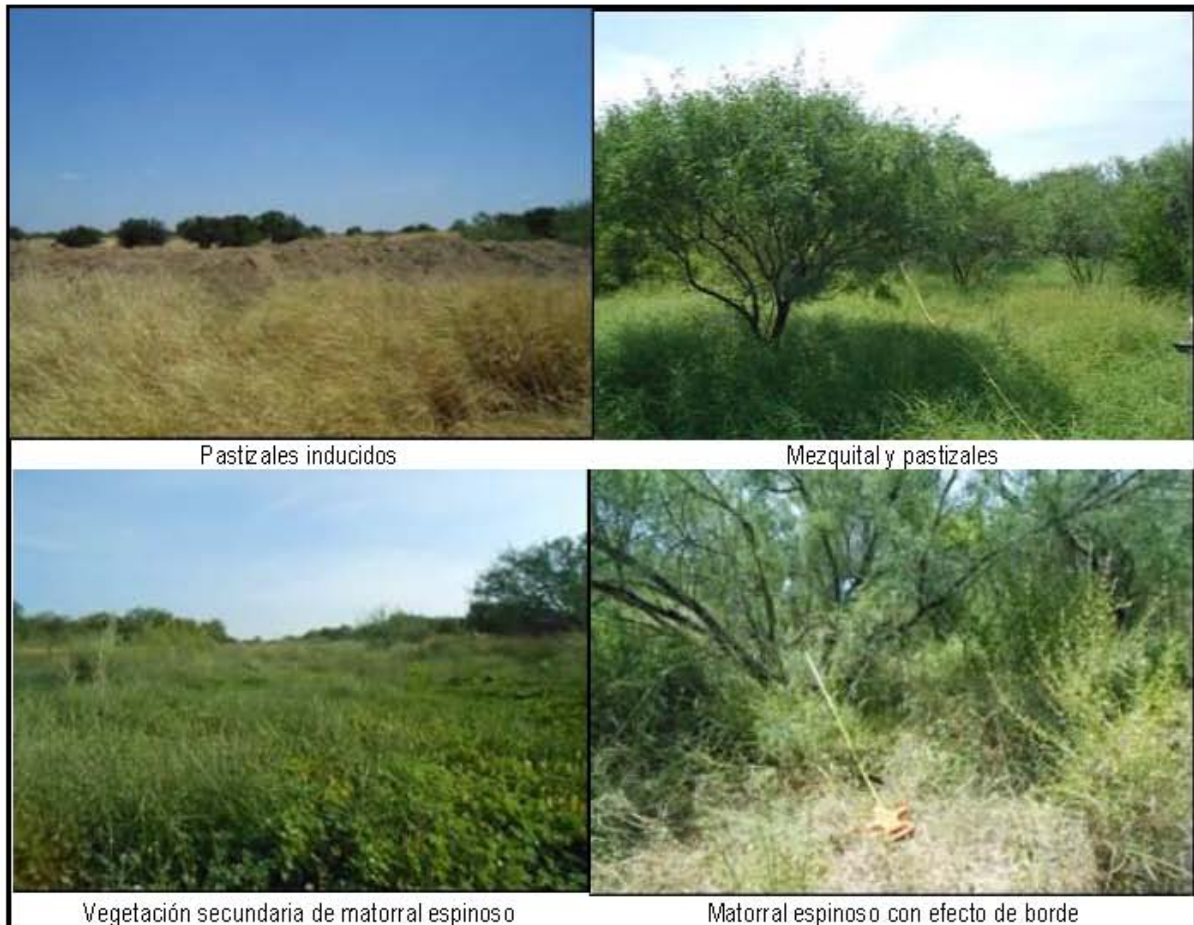


Fotografía 8.1.3.1-4.- Pastizal cultivado en Área Contractual Peña Blanca.

8.1.3.1.4.4 Áreas agrícolas pecuarias y forestales

De acuerdo con la guía del INEGI para la interpretación del uso del suelo y vegetación serie V 2015, se menciona que las áreas agrícolas pecuarias y forestales; incluye los diferentes sistemas manejados por el hombre y que constituyen propiamente una cubierta de usos del suelo, los cuales son las zonas agrícolas definidas como áreas de producción de cultivos que son obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial. El pecuario son lugares donde se realiza la explotación ganadera de manera intensiva o extensiva para la obtención de diferentes productos (carne, leche, huevo, etcétera) y las forestales que se refiere a la utilización de especies forestales cultivadas ex profeso o bien manejadas para la obtención de diferentes productos (madera y carbón vegetal).

Lo antes descrito es claramente observable en el Área Contractual Peña Blanca, donde se identificó que las actividades más preponderantes son las ganaderas que han promovido la eliminación de la cobertura vegetal y dando pie a los pastizales inducidos y cultivados combinados con áreas forestales o relictos de matorrales espinosos, mezquiales y huizachales, que funcionan como resguardo del ganado. Lo anterior significa que actualmente más del 73 % del Área Contractual son áreas agrícolas pecuarias y forestales, ver Fotografía 8.1.3.1-5.



Fotografía 8.1.3.1-5.- Áreas agrícolas, pecuarias y forestales en el Área Contractual Peña Blanca.

8.1.3.1.5 Riqueza Florística por tipo de Vegetación en el Área Contractual Peña Blanca

Los trabajos de campo de muestreo de vegetación en el Área Contractual Peña Blanca, se realizó en el mes de julio del 2016 identificado climáticamente como un periodo de sequía, observándose la cobertura vegetal fisonómicamente y paisajísticamente pobre. En ese sentido, los resultados arrojados como riqueza florística en el Área Contractual Peña Blanca fueron de 35 familias, 75 géneros y 87 especies, todas ellas formando un gradiente de vegetación que conforman los matorrales espinosos de llanos y lomeríos suaves de la cuenca hidrológica, es decir, se observa uniformidad en la distribución y abundancia de las especies en el Área Contractual Peña Blanca, donde se identificó que las actividades más preponderantes son las ganaderas que han promovido la eliminación de la cobertura vegetal y dando pie a los pastizales inducidos

y cultivados combinados con áreas forestales o relictos de matorrales espinosos, mezquiales y huizachales, que funcionan como resguardo del ganado. Dichos resultados demuestran el alto grado de impacto ambiental sobre los matorrales espinosos, es decir, que la Familia Asteraceae representa el 14.95 %, siguiéndole la Familia Fabaceae con el 12.64 % y las especies que las conforman, son indicadoras de disturbio y finalmente la Familia Cactaceae con el 10.34 %, ver Anexo C Fotográfico de muestreos.

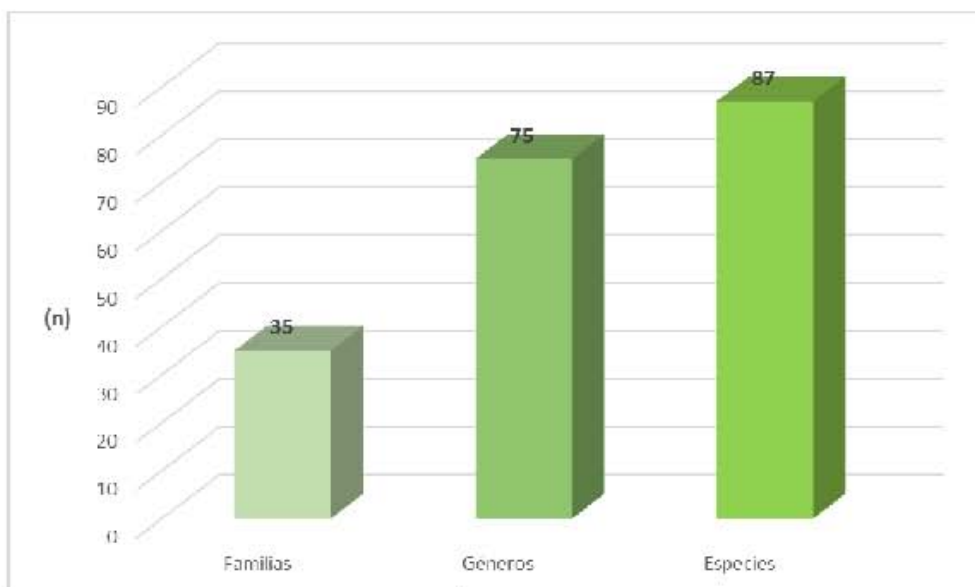
En la Tabla 8.1.3.1-4 y en la gráficas 8.1.3.1-1 y 8.1.3.1-2 se muestran los diferentes tipos de vegetación así como su diversidad florística y porcentaje correspondiente.

Tabla 8.1.3.1-4.- Listado florístico del Área Contractual Peña Blanca

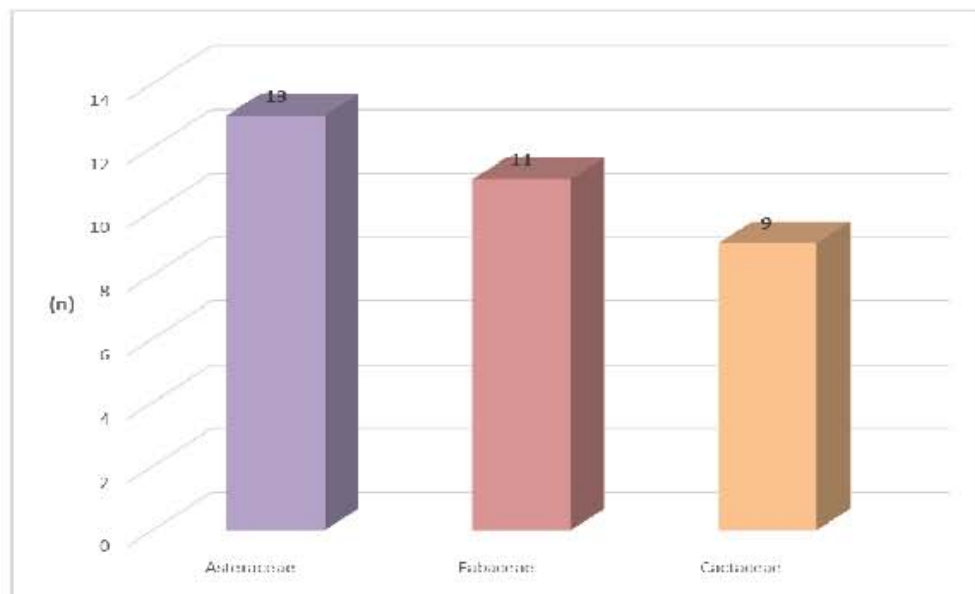
Familia	Listado florístico	Nombre común
Alismataceae	<i>Sagittaria</i> sp.	Hierba de agua
Amaryllidaceae	<i>Cooperia drummondii</i> Herb.	Cebolleta
Amaranthaceae	<i>Tidestromia lanuginosa</i> (Nuttall) Standley	Espanta vaquero
Asteraceae	<i>Ambrosia psilostachia</i> DC.	
Asteraceae	<i>Baccharis neglecta</i> N. Britton	Jarilla
Asteraceae	<i>Bomichia frutescens</i> (L.) A.P. de Candolle	
Asteraceae	<i>Chloracantha spinosa</i> (G. Benth) G. Nelson	Espinosa
Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i> L.	Polocote
Asteraceae	<i>Zexmenia brevifolia</i> A. Gray	
Asteraceae	<i>Parthenium incanum</i> K. Kunth	Mariola
Asteraceae	<i>Trixis inula</i> H. von Crantz	Trixis
Asteraceae	<i>Vanilla texana</i> A. Gray	Saladilla
Asteraceae	<i>Wedelia texana</i> (A. Gray) B. L. Turner	Zexmenia
Asteraceae	<i>Dyssodia pentachaeta</i> G.B. Hinton	Margaritas
Asteraceae	<i>Calyptocarpus vialis</i> Less.	Hierba del caballo
Asteraceae	<i>Bahia absinthifolia</i> Benth.	Bahía
Boraginaceae	<i>Cordia boissieri</i> A. L. de Candolle	Anacahuita
Boraginaceae	<i>Heliotropium confertifolium</i> (J. Torrey) J. Torrey ex A. Gray	Heliotropo
Boraginaceae	<i>Heliotropium torreyi</i> I. M. Johnston	Heliotropo
Boraginaceae	<i>Tiquilia canescens</i> (A. P. de Candolle) A. Richardson	Oreja de perro
Bromeliaceae	<i>Hechtia glomerata</i> J. Zuccarini	Guapilla
Cactaceae	<i>Sclerocactus scheeri</i> (Salm-Dyck) N.P. Taylor	Bola ganchuda
Cactaceae	<i>Echinocactus texensis</i> C. Hopffer	Manca caballo
Cactaceae	<i>Echinocereus enneacanthus</i> G. Engelmann	Pitayita

Familia	Listado florístico	Nombre común
Cactaceae	<i>Mammillaria heyderi</i> F. Muehlenpfordt	Biznaga de chilitos
Cactaceae	<i>Mammillaria sphaerica</i> A. Dietrich	Biznaga
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i> J. Salm-Reifferscheid-Dick	Nopal cujo
Cactaceae	<i>Opuntia leptocaulis</i> A. P. de Candolle	Tasajillo
Cactaceae	<i>Telocactus setispinus</i> (G. Engelmann) E. Anderson	
Cactaceae	<i>Echinocereus posegeri</i> Lemaire	Cola de rata
Capparaceae	<i>Koeberlinia spinosa</i> J. Zucarni	Junco
Celastraceae	<i>Schaefferia cuneifolia</i> A. Gray	Panelero
Ebenaceae	<i>Diospyros texana</i> G. Scheele	Chapote
Euphorbiaceae	<i>Croton cortesianus</i> K. Kunth	Palillo
Euphorbiaceae	<i>Croton dioicus</i> A. Cavanilles	Hierba del gato
Euphorbiaceae	<i>Croton incanus</i> H.B.K.	Croton
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i> V. de Cervantes	Sangre de Drago
Euphorbiaceae	<i>Jatropha cathartica</i> Teran & Berlandier	
Fabaceae	<i>Acacia constricta</i> A. Gray	Uña de gato
Fabaceae	<i>Acacia greggii</i> A. Gray	Uña de gato
Fabaceae	<i>Acacia rigidula</i> G. Bentham	Chaparro prieto
Fabaceae	<i>Pithecellobium ebano</i> (J. Berlandier) C. H. Muller	Ebano
Fabaceae	<i>Dalea formosa</i> J. Torrey	Dalea
Fabaceae	<i>Eysenhardtia texana</i> G. Scheele	Vara dulce
Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Retama
Fabaceae	<i>Parkinsonia texana</i> (Gray) Wats.	Palo verde
Fabaceae	<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	
Fabaceae	<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	
Fabaceae	<i>Prosopis glandulosa</i> J. Torrey	Mezquite
Krameriaceae	<i>Krameria ramosissima</i> (A. Gray) S. Watson	Calderona
Lamiaceae	<i>Salvia ballotaeiflora</i> G. Bentham	Salvia
Lilaceae	<i>Yucca treculeana</i> E. Carriere	Palma Pita
Marsileaceae	<i>Marsilea macropoda</i> A. Br.	Helecho de agua
Malvaceae	<i>Allowissadula lozani</i> (J. Rose) D. Bates	
Malvaceae	<i>Hibiscus martianus</i> J. Zuccarini	Tulipán de monte
Malvaceae	<i>Sida filipes</i> A. Gray	Sida
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i> L.	Zacate tres barbas
Poaceae	<i>Bouteloua trifida</i> Thurb.	Navajita
Poaceae	<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	Zacate salado o picoso
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Zacate bermuda
Poaceae	<i>Pennisetum ciliare</i> (L.) Link	Zacate Buffel

Familia	Listado florístico	Nombre común
Portulacaceae	<i>Portulaca mundula</i> I. M. Johnst.	
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga
Oleaceae	<i>Forestiera angustifolia</i> J. Torrey	Panalero
Phytolaccaceae	<i>Phaulothammus spinescens</i> A. Gray	Ojo de vibora
Ranunculaceae	<i>Clematis drummondii</i> J. Torrey & A. Gray	Barbas de chivo
Rhamnaceae	<i>Condalia spathulata</i> A. Gray	Costilla
Rhamnaceae	<i>Kawinskia humboldtiana</i> (J. A. Schultes) J. Zuccarini	Coyotillo
Rhamnaceae	<i>Ziziphus obtusifolia</i> (W. Hooker ex J. Torrey & A. Gray) A. Gray	Clepe
Rubiaceae	<i>Randia thagocarpa</i> P. Standley	Cruceto
Rutaceae	<i>Zanthoxylum faqara</i> (L.) C. Sargent	Colima
Sapotaceae	<i>Sideroxylon celastrina</i> (K. Kunth) T. Pennington	Coma
Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum futescens</i> (J. Berlandier) I. M. Johnston	Cenizo
Simaroubaceae	<i>Castela texana</i> (J. Torrey & A. Gray) J. Rose	Chaparro amargoso
Solanaceae	<i>Capsicum annum</i> L.	Chile de monte
Solanaceae	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	Trompillo
Solanaceae	<i>Lycium carolinianum</i> T. Walter	licium
Sterculiaceae	<i>Melochia tomentosa</i> L.	
Tamaricaceae	<i>Tamarix aphylla</i> (L.) G. Karsten	Pino salado
Ulmaceae	<i>Celtis pallida</i> J. Torrey	Granjeno
Verbenaceae	<i>Aloysia gratissima</i> (J. Gillies & W. Hooker) N. Troncoso var <i>schulizae</i> (P. Standley) L. Benson	Jazminillo
Verbenaceae	<i>Aloysia macrostachya</i> (J. Torrey) H. Moldenke	Vara dulce
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Lantana
Verbenaceae	<i>Verbena bipinnatifida</i> Nutt.	Verbena
Verbenaceae	<i>Lippia graveolens</i> K. Kunth	Oregano cimarron
Vitaceae	<i>Cissus trifoliata</i> (L.) L.	Enredadera
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum angustifolium</i> C. Engelmann	Guayacán



Grafica 8.1.3.1-1.- Riqueza florística del Área Contractual Peña Blanca.



Grafica 8.1.3.1-2.- Representatividad de Familias en el Área Contractual Peña Blanca.

Una vez descritos los tipos de vegetación representados en el Área Contractual Peña Blanca, se realizó el análisis de la composición florística por estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo), encontrándose que entre estos tipos de vegetación se comparten especies, debido principalmente a factores climáticos y zonales, esto se refleja en la dominancia, distribución y abundancia. Lo anterior se puede observar en la tabla comparativa (Tabla 8.1.3.1-5 e imagen de la Figura 8.1.3.1-4), en ella se pone como referencia la composición florística del Matorral Espinoso Tamaulipeco MET y se contrasta con los demás tipos de vegetación, que finalmente forman parte de los matorrales espinosos y se observa un gradiente de vegetación, así como las diferentes modificaciones que ha sufrido, debido a las actividades agropecuarias de la región, es decir, un mosaico de vegetación en toda el Área Contractual Peña Blanca.

Tabla 8.1.3.1-5.- Composición florística y tipos de matorrales, en el Área Contractual Peña Blanca.

Estiote	Especies	Matorral espinoso (ME)	Matorral espinoso tamaulipeco (MET)	Mezquital (MK)	Huizachal (MU)	Matorral subinermes (MB)	Vegetación halófila
Arbóreo	<i>Acacia rigidula</i>	X				X	
	<i>Acacia farnesiana</i>	X			X		
	<i>Acacia greggii</i>	X	X				
	<i>Acacia berlandieri</i>	X	X	X			
	<i>Celtis pallida</i>	X	X				
	<i>Cordia boissieri</i>		X			X	
	<i>Condalia spathulata</i>		X		X		
	<i>Diospyros texana</i>	X	X		X	X	
	<i>Pithecellobium ebanum</i>		X				
	<i>Prosopis glandulosa</i>	X	X	X			X
	<i>Phaulotamnus spine scens</i>					X	
	<i>Yucca treculeana</i>		X				
	<i>Zanthoxylum faqara</i>	X	X				



VEGETACIÓN

Continuación de la Tabla 8.1.3.1-5

Estrato	Especies	Matorral espinoso (ME)	Matorral espinoso tamaulipeco (MET)	Mezquital (MK)	Huizachal (MU)	Matorral subineme (MB)	Vegetación halófila
Arbustivo	<i>Acacia constricta</i>						
	<i>Acacia rigidula</i>	X				X	
	<i>Acacia greggii</i>	X	X				
	<i>Acacia wrigthii</i>			X			
	<i>Aloysia gratissima</i>		X			X	
	<i>Celtis pallida</i>	X	X		X	X	
	<i>Calliandra conferta</i>	X					
	<i>Castela texana</i>	X	X			X	
	<i>Celtis pallida</i>			X			
	<i>Condalia spathulata</i>	X				X	
	<i>Croton incanus</i>		X				
	<i>Eysenhardtia texana</i>					X	
	<i>Forestiera angustifolia</i>					X	
	<i>Gymnosperma glutinosum</i>		X				
	<i>Guaiaacum angustifolium</i>		X	X	X	X	
	<i>Heliotropium torreyi</i>						X
	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	X	X	X	X	X	
	<i>Krameria ramosissima</i>						X
	<i>Leucophyllum frutescens</i>	X	X				X
	<i>Lippia graveolens</i>						X
	<i>Lycium berlandieri</i>						X
	<i>Prosopis glandulosa</i>	X	X	X	X		X
	<i>Parkinsonia texana</i>	X					
	<i>Opuntia leptocaulis</i>	X			X		X
	<i>Opuntia engelmannii</i>		X	X	X	X	X
	<i>Salvia ballotaefolia</i>		X				X
<i>Schaefferia cuneifolia</i>						X	
<i>Viguiera stenoloba</i>							
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	X	X	X	X	X	X	



VEGETACIÓN

Continuación de la Tabla 8.1.3.1-5

Estrato	Especies	Matorral espinoso (ME)	Matorral espinoso tamaulipeco (MET)	Mezquital (MK)	Huizachal (MU)	Matorral subineme (MB)	Vegetación halófila
Herbáceo	<i>Aristida adscensionis</i>					X	
	<i>Ambrosia confertifolia</i>			X			
	<i>Bouteloua trifida</i>	X				X	
	<i>Jatropha dioica</i>	X	X			X	X
	<i>Tiquilia canescens</i>	X	X	X	X	X	X
	<i>Heliotropium confertifolium</i>					X	
	<i>Hilaria mutica</i>					X	
	<i>Hibiscus martianus</i>		X				
	<i>Lantana camara</i>		X				
	<i>Melampodium leucanthum</i>			X			
	<i>Neisytrenia camporum</i>		X	X		X	X
	<i>Portulaca mundula</i>					X	X
	<i>Ruellia nudiflora</i>					X	
	<i>Verbena bippinatifida</i>			X			
	<i>Mammillaria heyderi</i>	X					
	<i>Echinocactus texensis</i>		X				X
	<i>Echinocereus enneacanthus</i>	X		X		X	X
	<i>Echinocereus poselgeri</i>					X	
<i>Sclerocactus scheeri</i>	X	X			X	X	
<i>Borrchia frutescens</i>						X	
<i>Batis maritima</i>						X	

Matorral Espinoso Tamaulipeco, en el área contractual Peña Blanca

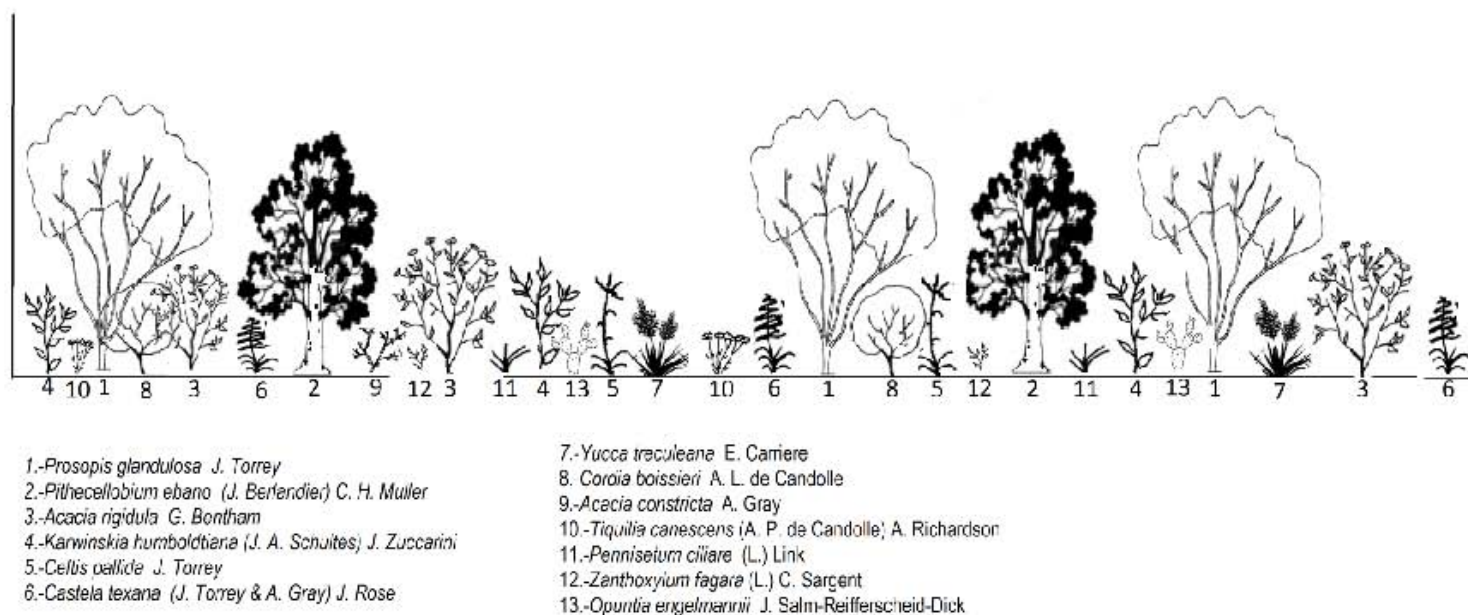


Figura 8.1.3.1-4.- Perfil de vegetación representativo del matorral espinoso tamaulipeco en el Área Contractual Peña Blanca.

El análisis de la Tabla 8.1.3.1-4, muestra las especies por estrato y se puede observar que en el arbóreo, de las 8 especies identificadas en el Matorral Espinoso ME, se comparten las 8 con el Matorral Espinoso Tamaulipeco MET, Mezquital MK y Huizachal MU; para el caso del estrato arbustivo, en el Matorral Espinoso ME se identificaron 10 especies, las cuales se observan o comparten 6 con el Matorral Espinoso Tamaulipeco MET, Mezquital MK, Huizachal MU y Matorral subinerme MB, es decir, que se encuentran representados en todos los matorrales. En el estrato herbáceo del Matorral Espinoso ME, se identificaron 5 especies de las cuales las 5 especies se encuentran representadas en el Matorral Espinoso Tamaulipeco MET, Mezquital MK, Huizachal MU y Matorral subinerme MB.

Estos resultados demuestran que la variabilidad de la composición florística es asimétrica, es decir que cuales quiera que sean los factores que promuevan sus cambios en el tiempo y espacio, tales como las acciones antrópicas o naturales, variará la composición florística, no así el ecosistema. Otra forma de analizar la distribución de las especies en un gradiente de matorrales, es través de los índices de similitud que existen entre la composición florística de los tipos de vegetación identificados.

En la Tabla II-6 se muestra la riqueza florística dentro del Área Contractual Peña Blanca, la cual tiene una superficie de 26 km² y en ella se identificó el matorral espinoso, en sus diversos gradientes; siendo el más relevante el matorral espinoso tamaulipeco. Dichos resultados indican una comunidad de los matorrales xerófitos, donde se comparten 38 especies en el gradiente de vegetación del Área Contractual Peña Blanca y que de acuerdo a los 17 muestreos realizados en campo son compartidos en el matorral subinerme, matorral espinoso tamaulipeco y áreas agrícolas pecuarias y forestales que tienen relictos de matorrales espinosos y se entremezclan con los pastizales inducidos y tienden a invadir áreas de vegetación halófila.

Los resultados hablan de una diversidad homogénea que va de alfa a beta, indicadora de comunidades de áreas supeditadas pendientes suaves y climas extremos.

Tabla 8.1.3.1-6.- Índices de similitud en Área Contractual Peña Blanca.

Tipo de vegetación	No. de Individuos <N>	Riqueza de especies <S>	Índice de Margalef <DMg>	Índice de Simpson <DSp>	Índice de Shannon <H>
RH24B_b Área Contractual Peña Blanca					
MET	1496	38	5.06118	0.10050	2.73491

8.1.3.1.6 Especies bajo estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010 o de lento crecimiento

En las visitas realizadas a los pozos y muestreos establecidos en el Área Contractual Peña Blanca, se identificó una especie protegida por la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y 4 consideradas como de lento crecimiento, ver Tabla 8.1.3.1-7.

Tabla 8.1.3.1-7.- Especies protegidas y de lento crecimiento.

ESPECIE		ESTATUS
Nombre científico/Nombre común		
<i>Echinocereus poselgeri</i> (Cola de rata)		Pr
<i>Echinocactus texensis</i> (Mancacaballo)		LC
<i>Mammillaria heyderi</i> (Biznaga de chilitos)		LC
<i>Sclerocactus scheeri</i> (Cactus anzuelo)		LC
<i>Mammillaria esphaerica</i>		LC

Abreviatura: Pr: Protección especial, LC: Lento crecimiento.

8.1.3.1.7 Estado actual de la vegetación en el Área Contractual Peña Blanca

Al recorrer el área de estudio y observar los distintos tipos de vegetación, se pudo constatar, que la originalidad de estas comunidades vegetales ha sido afectada por actividades antrópicas, es decir, que la vegetación ha sido sustituida por grandes extensiones de terreno para actividad ganadera a través de los pastizales inducidos y cultivados, que representa más del 73 % del Área Contractual Peña Blanca.

Lo anterior significa que los pocos fragmentos de Matorral Espinoso Tamaulipeco, se encuentran deteriorados, observándose con efecto de borde generado por las especies indicadoras de disturbio, siendo estas las familias de las compuestas y gramíneas, las cuales fueron introducidas para formar grandes extensiones de terreno como alimento para el ganado vacuno.

Los resultados obtenidos de campo confirman que 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 II-1 e imagen de la Figura 8.1.3.1-3. Siendo las áreas agrícolas pecuarias y forestales con 19.3 km² que representa el 73.4 % del área contractual, el matorral espinoso tamaulipeco con 4.7 km² (17.8%), el pastizal inducido con 1.3 km² (5.03 %), la vegetación halófila con 0.9 km² (3.5 %) y los cuerpos de agua superficiales que representan 0.05 km² o el 0.21 %.

8.1.3.1.8 Actividades del sector hidrocarburos en el Área Contractual Peña Blanca

Como parte del análisis del cambio del uso del suelo en el Área Contractual Peña Blanca por las actividades agrícolas, pecuarias y forestales, también se sumó el desarrollo de las actividades petroleras en el periodo 1971 a 2012, es decir toda la infraestructura del campo de desarrollo Peña Blanca, promovido por PEMEX Exploración y Producción.

Actualmente el Área Contractual Peña Blanca, cuenta con 58 pozos y respectivas líneas de descarga, en cuanto a infraestructura de producción incluye una de estación de recolección y diversa infraestructura de desarrollo que esta fuera del límite del área contractual, ver diagrama de flujo de proceso en la Figura 8.1.1-1 Apartado Generalidades. Las actividades del sector hidrocarburos en el área contractual, requirió de la construcción de cuadros de maniobras para la perforación de pozos, caminos de acceso, derechos de vía para la instalación de ductos, estaciones de recolección de gas y diversa infraestructura inherente a dichas actividades, las cuales generaron impactos ambientales sobre la cobertura vegetal, es decir; modificaron el uso del suelo para estas actividades petroleras.

De acuerdo con los resultados de campo, se corroboró que actualmente la afectación a los diferentes tipos de vegetación en el Área Contractual Peña Blanca por las actividades del sector hidrocarburos son, 46 pozos y caminos de acceso con 69 ha en zonas agrícolas pecuarias y forestales, 8 pozos con 12 ha en pastizales inducidos, 3 pozos en 4.5 ha en vegetación halófila y 1 pozo en 1.5 ha en vegetación de matorral espinoso tamaulipeco. Lo anterior, significa que los daños ambientales sobre la cobertura vegetal fue un total de 87 ha que representa el 0.23 % de toda la superficie del área contractual. Es importante señalar

que la mayoría de las obras se realizaron cuando ya existía una fuerte modificación a los matorrales espinosos que derivó de las actividades extensivas de la ganadería vacuna y ovina en la región, como se muestran en las Tablas 8.1.3.1-8, 8.1.3.1-9 y 8.1.3.1-10, también ver Anexo A Fotográfico de Pozos.

Tabla 8.1.3.1-8.- Superficie de pozos por tipo de vegetación en el Área Contractual Peña Blanca.

Superficie utilizada por tipo de vegetación			
Agrícola pecuario forestal	Pastizal Inducido	Vegetación Halófila	Matorral espinoso tamaulipeco
69 ha	12 ha	4.5 ha	1.5 ha

Tabla 8.1.3.1-9.- Pozos ubicados por el uso del suelo y vegetación en el Área Contractual Peña Blanca

Tipo de vegetación			
IAPF	Pastizal Inducido	Vegetación Halófila	MET
Peña Blanca -103	Peña Blanca -107	Peña Blanca -144	Peña Blanca -101
Peña Blanca -105	Peña Blanca -108	Peña Blanca -200	-----
Peña Blanca -106	Peña Blanca -109	Peña Blanca -200D	-----
Peña Blanca -104	Peña Blanca -110	-----	-----
Peña Blanca -102	Peña Blanca -120	-----	-----
Peña Blanca -3	Peña Blanca -129	-----	-----
Peña Blanca -2	Peña Blanca -214	-----	-----
Peña Blanca -5	Peña Blanca -216	-----	-----
Peña Blanca -106D	-----	-----	-----
Carretas -141	-----	-----	-----
Peña Blanca -111	-----	-----	-----
Peña Blanca -113	-----	-----	-----
Peña Blanca -117	-----	-----	-----
Peña Blanca -118	-----	-----	-----
Peña Blanca -119	-----	-----	-----
Peña Blanca -121	-----	-----	-----
Peña Blanca -121D	-----	-----	-----
Peña Blanca -122	-----	-----	-----
Peña Blanca -123	-----	-----	-----
Peña Blanca -124	-----	-----	-----
Peña Blanca -125	-----	-----	-----
Peña Blanca -126	-----	-----	-----
Peña Blanca -127	-----	-----	-----

Tipo de vegetación			
IAPF	Pastizal Inducido	Vegetación Halófila	MET
Peña Blanca -128	-----	-----	-----
Peña Blanca -130	-----	-----	-----
Peña Blanca -131	-----	-----	-----
Peña Blanca -132	-----	-----	-----
Peña Blanca -133	-----	-----	-----
Peña Blanca -134	-----	-----	-----
Peña Blanca -135	-----	-----	-----
Peña Blanca -136	-----	-----	-----
Peña Blanca -138	-----	-----	-----
Peña Blanca -139	-----	-----	-----
Peña Blanca -141	-----	-----	-----
Peña Blanca -142	-----	-----	-----
Peña Blanca -143	-----	-----	-----
Peña Blanca -150	-----	-----	-----
Peña Blanca -151	-----	-----	-----
Peña Blanca -199	-----	-----	-----
Peña Blanca -208	-----	-----	-----
Peña Blanca -210	-----	-----	-----
Peña Blanca -212	-----	-----	-----
Peña Blanca -213	-----	-----	-----
Peña Blanca -215	-----	-----	-----
Peña Blanca -226	-----	-----	-----
Peña Blanca -244	-----	-----	-----

Tabla 8.1.3.1-10.- Superficie y porcentaje del uso del suelo y vegetación en el Área Contractual Peña Blanca.

USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN, SERIE V INEGI 2015	SUPERFICIE km ²	PORCENTAJE %
IAPF – Agrícola, pecuaria y forestal	18.55	73.41
VH – Vegetación halófila	0.8754	3.51
MET – Matorral espinoso tamaulipeco	4.66	17.84
H2O – Cuerpos de agua	0.0539	0.21
PI – Pastizal inducido	1.20	5.03
IP – Infraestructura petrolera (Campo Peña Blanca)	0.87	0.23
TOTAL	26.2067	100.00

8.1.3.1.9 Resolución S.G.P.A./DGIRA.-DEI-2440.04 del 28 de septiembre de 2004, del “Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 - 2022”

También es importante mencionar en este apartado que la gran mayoría de las obras que se realizaron en el Área Contractual Peña Blanca, fue en el periodo 1999 – 2012, lo que implica construcción de cuadros de maniobras para la perforación de pozos, caminos de acceso, derechos de vía para líneas de descarga, gasoductos, estaciones de recolección; ya existía la regulación ambiental, por lo tanto todas las obras tuvieron que ser evaluadas en materia de impacto y riesgo ambiental. Posteriormente fueron reguladas tanto obras nuevas como de otros periodos, a través de la Resolución S.G.P.A./DGIRA.-DEI-2440.04 del 28 de septiembre de 2004 del Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 – 2022, en el cual se emitieron los términos y condicionantes que se deberán aplicar durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono; por componentes ambientales siendo estos la vegetación, fauna, el suelo, la hidrología, atmosfera, los cuales son los indicadores de la calidad ambiental.

El análisis de la resolución y de las obras realizadas en el Área Contractual Peña Blanca en el periodo 2004 – 2012, le dio cumplimiento en materia de cambio de uso del suelo a través de las condicionante 6 a 19 establecidas en materia de vegetación, es decir, se realizó previa selección del sitio, ubicando las obras nuevas en áreas de baja sensibilidad, como se muestra en la Tabla 8.1.3.1-11 y en la imagen de la Figura 8.1.3.1-5.

Tabla 8.1.3.1-11.- Pozos del Área Contractual Peña Blanca por sensibilidad de uso del suelo y vegetación.

Sensibilidad	Uso del suelo y vegetación Área Contractual Peña Blanca			
	IAPF	PI	MET	VH
Baja	47	8	---	---
Media	---	---	1	---
Alta	---	---	---	3

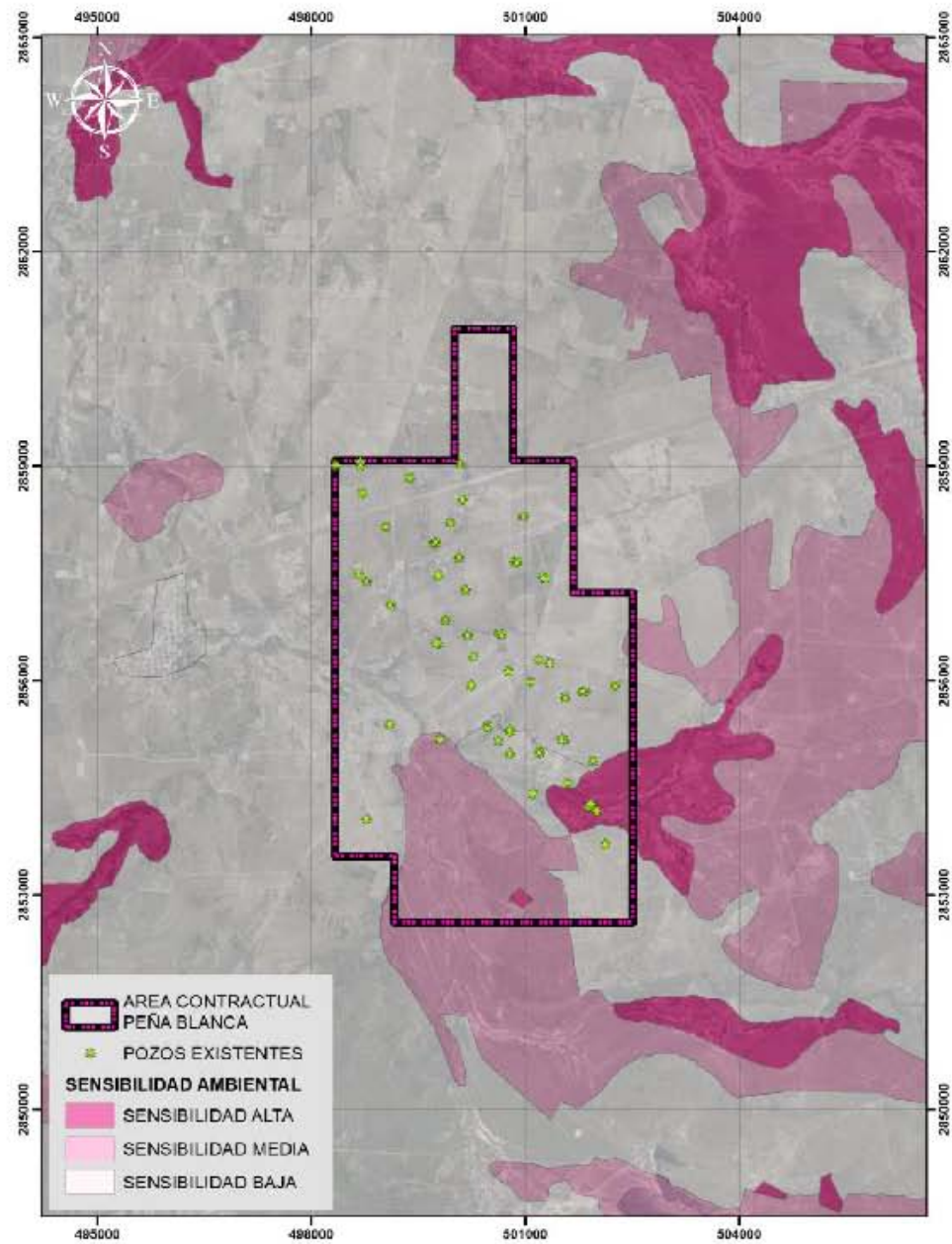


Figura 8.1.3.1-5.- Plano de sensibilidad ambiental del Área Contractual Peña Blanca.

8.1.3.2 Fauna Silvestre

8.1.3.2.1 Antecedentes

El objetivo de esta sección es establecer la estructura de las comunidades de vertebrados terrestres (Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos) registrados a través de métodos directos e indirectos en el Área Contractual Peña Blanca (ACPB), utilizando como índices ecológicos la riqueza y la abundancia de especies de los diversos ecosistemas presentes, buscando que estos indicadores ambientales describan el estado actual de integridad de los ecosistemas.

La fauna de México es reconocida como una de las más ricas a nivel mundial, definiendo al país como mega diverso, al registrar la mayor riqueza de especies en reptiles, segundo lugar en mamíferos, el cuarto lugar en anfibios (Toledo, 1988). En el país se registran un total de 5,167 especies, de las cuales 290 son especies de anfibios, 1,054 de aves, 2,628 de peces, 491 de mamíferos y 704 de reptiles (Flores y Gerez, 1994), y donde las aves ocupan un lugar especial, pues en México habita el 12% del total de especies del mundo.

Por otra parte, el país presenta un alto grado de endemismo entre las diversas especies de Anfibios, Reptiles y Mamíferos, con porcentajes de 61%, 53% y 30% respectivamente para cada grupo (Sélem-Salas C., *et. al* 2004). Dichos endemismos son producto de diversos factores, entre los que destacan está la diversidad de hábitats, la topografía y el clima, los cuales generan microambientes donde se pueden desarrollar adecuadamente las especies endémicas (Flores-Villela y Gerez, 1994).

Los organismos básicamente se distribuyen dependientes de factores abióticos, de tal manera que la diversidad en la región neotropical es alta y decrece conforme se incrementa la latitud y la altitud; de igual forma entre mayor humedad mayor diversidad y decrece en zonas secas. En la República Mexicana existen diversas Provincias Biogeográficas (Figura 8.1.3.2-1), las cuales exhiben características especiales dependiendo de su ubicación, así como de los recursos bióticos y abióticos presentes en las mismas.

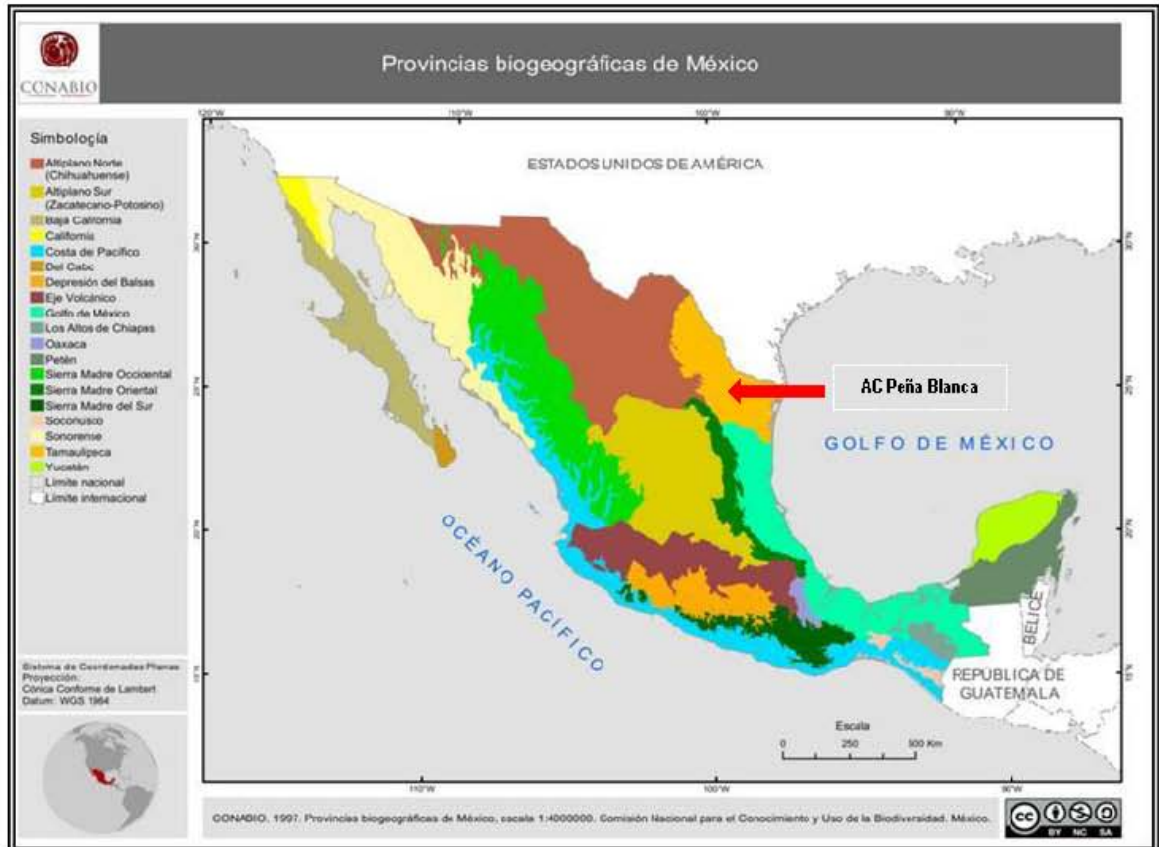


Figura 8.1.3.2-1.- El Área Contractual Peña Blanca se ubica en la Provincia Biótica Tamaulipeca, de acuerdo con lo establecido por la CONABIO (Provincias biogeográficas de México, 2012).

Según la imagen anterior el Área Contractual Peña Blanca está situada en la Provincia Biótica Tamaulipeca (Stuart, 1964), en esta región la fauna de vertebrados es una mezcla de elementos neárticos y neotropicales. Un análisis importante es el que hace Edwards (1968), donde divide al país en cinco (5) provincias y ocho (8) subprovincias zoogeográficas, bajo esta categoría el área de estudio se ubica en la provincia conocida como Tierras Altas, dentro de la Subprovincia Tierras Altas del Norte (Figura 8.1.3.2-2). La fauna de la zona está integrada por elementos cuya distribución obedece a patrones que son determinados por el clima, la fisiografía y la vegetación (Fa y Morales, 1998).



Figura 8.1.3.2-2.- Con base a la clasificación de Edwards (Provincias y Subprovincias zoogeográficas de México 1968), el Área Contractual Peña Blanca se ubica en la Subprovincia Tierras Altas del Norte.

En cuanto a la Herpetofauna, Flores-Villela (1993) en su trabajo denominado "Herpetofauna Mexicana - Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies" menciona que modificó las cinco Regiones Naturales de la República Mexicana propuestas por West (1971), utilizando los factores ambientales clima y vegetación para realizar la restructuración de las regiones del país en una subdivisión de 10 regiones (Figura 8.1.3.2-3). El Área Contractual Peña Blanca, queda inmerso dentro de la región "Tierras bajas de Tamaulipas-Texas", comprende parte de los estados de Tamaulipas y Nuevo León, Chihuahua, Zacatecas, entre otros, el clima predominante es Semiseco muy cálido y cálido.

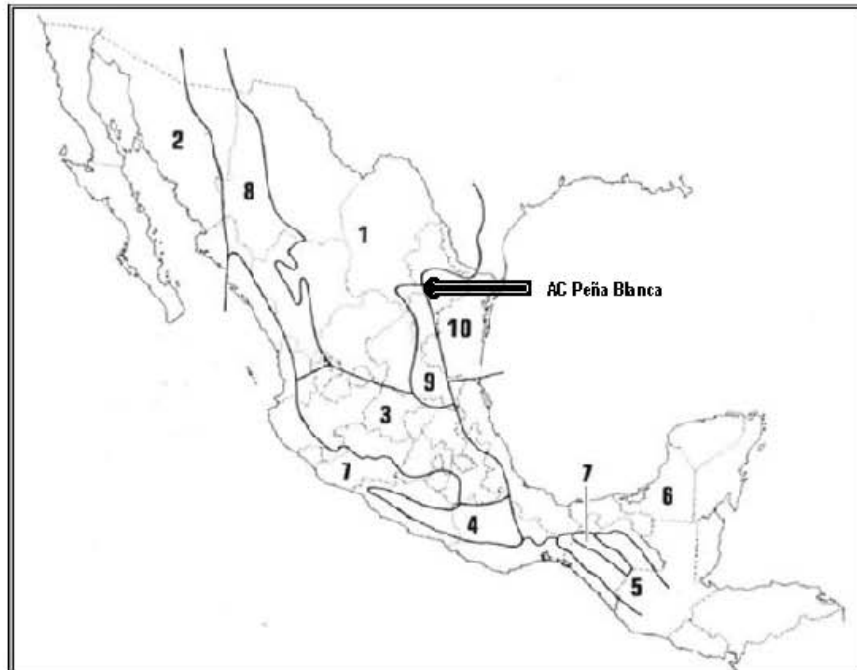


Figura 8.1.3.2-3.- Con base a la clasificación de West (1971 modificada por Flores-Villela 1993), el Área Contractual Peña Blanca se ubica en la Región 10.

La fauna silvestre del Estado de Nuevo León es una mezcla de elementos neárticos y neotropicales, siendo precisamente esta área donde se presenta el límite septentrional de distribución de algunas especies de afinidad tropical. Esto debido fundamentalmente por las condiciones fisiográficas que presenta la Sierra Madre Oriental, la cual, funciona como un corredor biológico en la porción oriental con orientación norte sur, pero al cambiar de dirección, se presenta un límite a la distribución de especies con afinidades neotropicales o poco resistentes a las condiciones más xéricas que se distribuyen al norte de Monterrey (CONANP-SEMARNAT, 2002). Mediante el análisis de diferentes listados de fauna silvestre realizados por varias instituciones educativas, se ha llegado a concluir la siguiente lista para el estado de Nuevo León:

Tabla 8.1.3.2-1.- Grupo faunístico

Grupos	Número de Especies
Aves	388
Mamíferos	144
Reptiles	99
Anfibios	25

Contreras et al. 1995

8.1.3.2.2 Metodología

Para la caracterización faunística del área de estudio se realizó como primera fase un análisis para determinar el enfoque de muestreo, tomando en cuenta los diferentes tipos de vegetación que se presentan en la zona del estudio (Tabla 8.1.3.2-2, Figura 8.1.3.2-4).

Tabla 8.1.3.2-2.- Tipos de vegetación en el sitio del proyecto

Clave	Tipo de Vegetación
IAPF	Agrícola, Pecuario y Forestal
MET	Matorral Espinoso Tamaulipeco
PI	Pastizal Inducido
VH	Vegetación Halófila



Figura 8.1.32-4.- Se muestran los 4 tipos de vegetación presentes en la Línea Base Ambiental Peña Blanca. Siendo IAPF el de mayor abundancia, seguido del MET en menor proporción, PI y VH teniendo apenas unos pequeños manchones.

Los criterios establecidos para la zonificación y selección de sitios de muestreo fueron los siguientes:

- Vegetación. Con base a los diferentes tipos de vegetación de acuerdo a la ubicación del Área Contractual Peña Blanca, así como la superficie ocupada, el grado de perturbación y las zonas de transición entre los diferentes tipos de vegetación. Figura 8.1.3.2-5.

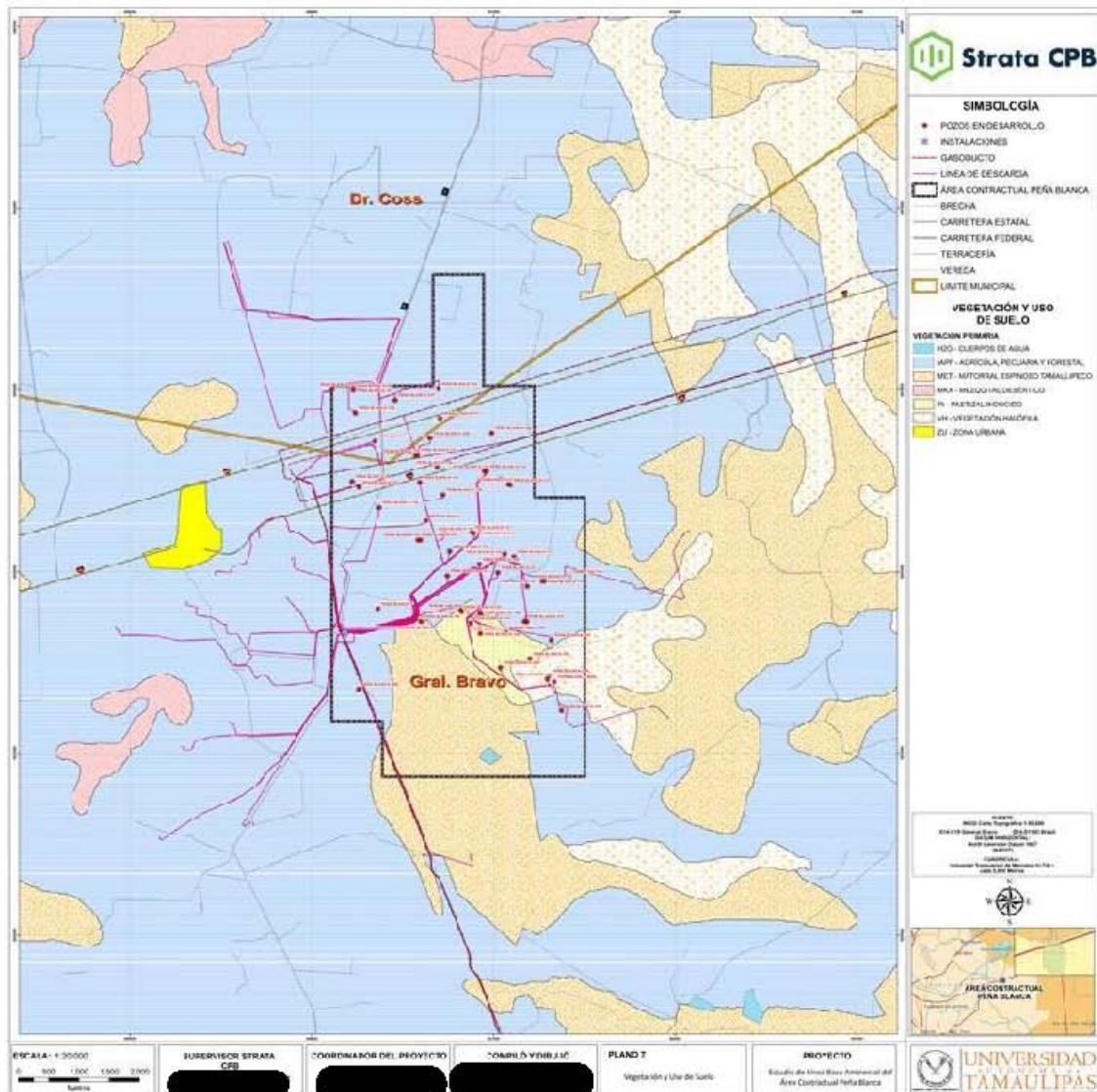


Figura 8.1.3.2-5.- Carta de Cambio de Usos de suelo y vegetación del Área Contractual Peña Blanca.

- La existencia de áreas de conservación.

Names eliminated for personal data. Justification in the art. 113 Fraction I of the Federal Law of Transparency and Access to Public Information.

- Presencia de cuerpos de agua: ríos y arroyos (temporales o permanentes), presas, lagunas, etc. Figura 8.1.3.2-6.

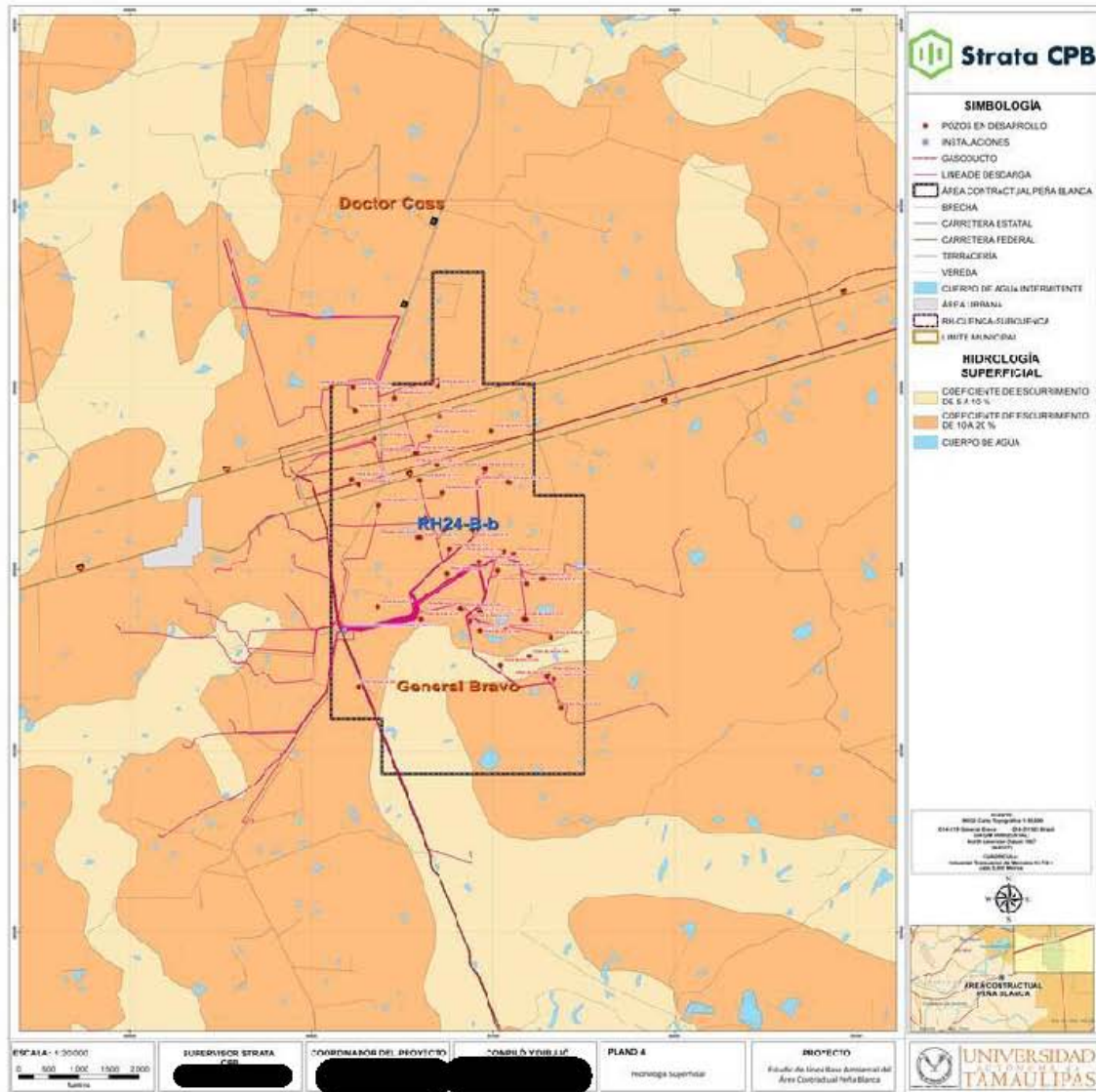
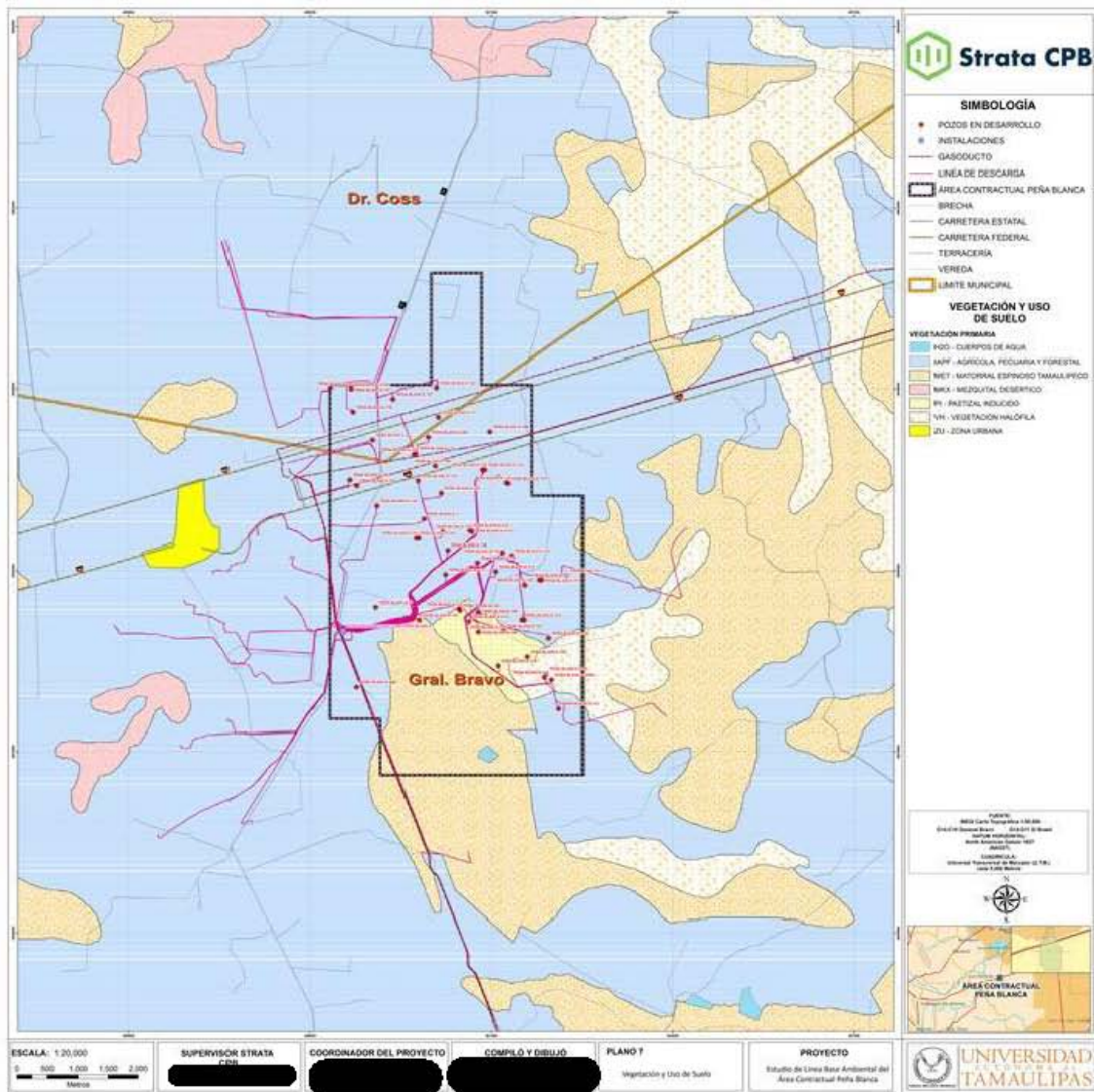


Figura 8.1.3.2-6.- Carta de hidrología superficial del Área Contractual Peña Blanca Fotografía aérea, Google Earth 2014

- Características topográficas del área del Proyecto y zonas de obra del Proyecto. Figura 8.1.3.2-7

Eliminados nombres ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.



Fotografías eliminadas por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Figura 8.1.3.2-7.- Carta topográfica del Área Contractual Peña Blanca, INEGI Versión 4. Fotografía aérea, Google Earth 2014.

La primera fase fue la recopilación bibliográfica, la cual se realizó principalmente en la información publicada por instituciones nacionales, teniendo como soporte principal la Base de datos Biodiversidad de México CONABIO (<http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/especies.html>). Así como la búsqueda y revisión de literatura sobre estudios realizados para el estado de Nuevo León; con esta información se obtuvo un listado general de las especies basándose en su distribución potencial.

La segunda fase fue el análisis de sistemas de información geográficos (SIG), a través de la sobreposición de la poligonal delimitada como Área Contractual Peña Blanca con el material fotográfico de Google Earth (2015). El objetivo fue el de visualizar las características generales del área de estudio, como son las características orográficas y topográficas, las actividades humanas y el grado de perturbación de la zona (relacionadas con las vías de comunicación, las áreas urbanas y suburbanas, las áreas impactadas por actividades agrícolas, pecuarias, etc., Figura 8.1.3.2-8).



Figura 8.1.3.2-8.- Área Contractual Peña Blanca ubicado en el Municipio de General Bravo, Nuevo León.

Posteriormente se sobrepuso la capa de vegetación para ubicar los tipos de vegetación y las asociaciones vegetales existentes, la superficie ocupacional con respecto del área del Área Contractual Peña Blanca; así como la visualización del grado de perturbación e identificación de zonas transicionales y Fragmentación de los ecosistemas presentes (Figura 8.1.3.2-8). Con esta técnica y de acuerdo a la Carta de uso de suelo y vegetación, se determinaron cuatro tipos de vegetación: la denominada Información Agrícola Pecuaria

Forestal (IAPF), el Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET), el Pastizal Inducido (PI) y la Vegetación Halófila (VH).

Teniendo ubicados los tipos de vegetación se determinaron los sitios de muestreo de la fauna silvestre, seleccionando por lo menos un punto de muestreo en cada hábitat (tipo de vegetación) presente en el Área Contractual Peña Blanca (la localización de los sitios se presenta en el apartado de resultados) Figura 8.1.3.2-9. En cada sitio de muestreo se aplicaron las técnicas más adecuadas para el estudio de los diferentes grupos de vertebrados, las mismas que se detallan posteriormente.



Figura 8.1.3.2-9. Imagen que representa los 6 transectos (Inicio-Final) que se realizaron en el Área Contractual Peña Blanca.

Los estudios de Línea base ambiental han sido establecidos como un instrumento de política ambiental, analítico y de carácter preventivo, que permiten la integración de un proyecto a su ambiente. Una de las características importantes de estos estudios es la de obtener información confiable, con validez científica (aplicada por personal capacitado en cada área) y en un periodo de tiempo relativamente corto, aunque es importante resaltar que debido a la premura de los mismos, muchas de las veces los estudios no tienen un perfil de investigación científica, que arroje datos nuevos sobre la biología de los organismos o sobre la ecología del lugar en que se está trabajando.

Ante este reto fue imperativo que la metodología seleccionada respondiera con eficiencia y eficacia a los objetivos planteados, asumiendo que el objetivo primordial fue caracterizar las condiciones de la fauna silvestre en un área delimitada (dentro de los dos ecosistemas presentes). Bajo esta premisa determinamos que se adecuarían las técnicas establecidas y utilizadas comúnmente por la comunidad estudiosa de la fauna silvestre (con las cuales se obtienen datos tanto cualitativos como cuantitativos).

Para enfrentar este desafío se recurrió a las metodologías propuestas en el trabajo denominado "Evaluaciones Ecológicas Rápidas" publicado por The Nature Conservancy (Sobrevila y Bath 1992), y retomado en el trabajo "Un Enfoque en la Naturaleza Evaluaciones Ecológicas Rápidas" (Sayre 2000), en los que explican metodologías útiles para realizar evaluaciones con características similares a las requeridas en el presente estudio. La Evaluación Ecológica Rápida se define de la siguiente manera:

"Una Evaluación Ecológica Rápida (EER) de una zona o región terrestre es un estudio flexible, acelerado y enfocado de los tipos de vegetación y especies. Las EER utilizan una combinación de imágenes de sensores remotos, sobrevuelos de reconocimiento, obtención de datos de campo y visualización de información espacial para generar información de utilidad para la planificación de conservación a escalas múltiples.

Las EER son implementadas por equipos de científicos conservacionistas y administradores de recursos organizados en grupos por disciplina y especialización funcional. Las EER dan como resultado una caracterización, con mapas y documentación, de unidades de terreno clasificadas y una descripción de la

biodiversidad a nivel de especie dentro de dichas unidades. Producen datos biofísicos básicos, mapas, documentos, recomendaciones y un creciente fortalecimiento institucional para un efectivo trabajo de conservación.

Los datos de la EER pueden producirse y analizarse a diferentes escalas espaciales, dependiendo de las metas de conservación.

La EER es una útil herramienta de planificación para la conservación, y como tal, las EER se implementan cada vez más para la rápida caracterización de la biodiversidad de una zona. Las EER son de particular aplicabilidad en la caracterización eficiente de la biodiversidad a nivel de terreno y de especie de grandes áreas sobre las cuales se sabe relativamente poco.

La EER es un concepto variante que ha sido descrito como un enfoque, una metodología, una herramienta, una estrategia, un proceso, un programa, una evaluación para la conservación y una variedad de otras descripciones. Una EER es, de hecho, todo lo anterior y nos referimos a las EER dentro de estos distintos contextos a lo largo de este libro. Sin embargo, por lo general nos referiremos a las EER como una metodología”...

En la Tabla 8.1.3.2-3 se describen las técnicas utilizadas para la obtención de datos sobre las comunidades de fauna silvestre.

Tabla 8.1.3.2-3.- Metodología de estudio para fauna silvestre.

Técnica	Descripción breve	Ventajas	Desventajas	Otras Consideraciones	Materiales Necesarios
AVES					
Cuento de punto Cuento de todas las aves	Vistas o escuchadas durante periodos de tiempo establecidos (ejemplo 3-10 min.) en puntos separados por 100-200 m	Detección de especies rápida y eficiente; muestreo en unidades discretas; puede estimar densidades de población si se utiliza un radio fijo	Especies detectadas entre puntos y fuera de los conteos no se tratan estadísticamente; solo puede realizarse muy temprano cuando las aves vocalizan	Requiere un observador familiarizado con la avifauna local	Binoculares, grabadora para registrar vocalizaciones poco familiares para su análisis posterior por un experto

Continuación de la Tabla 8.1.3. 2-3

Técnica	Descripción breve	Ventajas	Desventajas	Otras Consideraciones	Materiales Necesarios
MAMÍFEROS					
Inventario de transectos	Conteo de todas las aves vistas o escuchadas a lo largo de un transecto (usualmente una vereda)	Muy eficaz para detectar a la mayoría de las especies del área estudiada; puede estimar densidades de población si el transecto es de anchura fija	Unidades de muestreo no son discretas, deben dividirse en muestreos de 10-60 min para su análisis estadístico	Requiere un observador familiarizado con la avifauna local; se debe tomar notas de horas de muestreo o km caminados; puede realizarse de noche para especies nocturnas	Binoculares, lámpara de cabeza por la noche grabadora para registrar vocalizaciones poco familiares para su análisis posterior por un experto
Red de niebla	Captura de aves en redes; se liberan después de identificarse	Identificación de especies usualmente más confiables que con métodos de observación; permite medir, colocar bandas y otras actividades	Consumen mucho tiempo; solo para muestrear aves pequeñas del sotobosque; no se calcula densidad; muestrea una área pequeña; las redes son caras	Requiere un técnico bien capacitado para remover las aves de la red; el observador no necesita estar familiarizado con la avifauna local si existe una guía de campo	Redes, astas, bolsa de tela; otro material dependiendo de los datos a obtener de las aves capturadas
Trampa Tomahawk Sherman Havahard	Captura de mamíferos no voladores pequeños y de talla media en trampas nocturnas; se liberan después de identificarse	Prácticamente el único método para muestrear mamíferos pequeños y de talla media; simple y eficaz	No es posible estimar la densidad en un estudio a corto plazo; los mamíferos de bosques bajos tienen bajo índice de captura	Las trampas pueden colocarse en partes altas de la región para capturar especies arbóricolas	Trampas, carnada, bolsas de tela guantes de piel
Inventario de transectos	Conteo de todos los mamíferos vistos o escuchados al largo del transecto (usualmente una vereda)	Permite el estudio de mamíferos grandes, especialmente primates; puede estimar la densidad	Consumen mucho tiempo; es difícil en vegetación densa	Requiere un observador especializado con mamíferos locales; se debe tomar notas de horas de muestreo o km caminados; puede realizarse de noche para especies nocturnas	Binoculares lámpara de cabeza por la noche

Continuación de la Tabla 8.1.3.2-3

Técnica	Descripción breve	Ventajas	Desventajas	Otras Consideraciones	Materiales Necesarios
MAMÍFEROS					
Red de niebla	Captura de murciélagos en redes por la noche; se liberan después de identificarse	Prácticamente el único método para estudiar murciélagos si los sitios de percha no se conocen, permite manipularlos para medirse, colocar bandas u otros propósitos	No calcula densidad; las redes son caras; el índice de captura es bajo en noches de luna	Requiere un técnico bien capacitado para remover murciélagos de la red; se colocan redes a lo largo de corredores en el bosque para capturar individuos en una amplia zona	Redes, astas, bolsa de tela, guantes, lámparas de cabeza; otro material dependiendo de los datos a obtener de los murciélagos capturados
Análisis de la población humana local	Entrevistas a cazadores y leñadores locales sobre los mamíferos grandes que ocurren en la zona	Posiblemente el método más rápido para determinar la presencia /ausencia de mamíferos grandes, raros y esquivos; la comunidad participa	No estima la densidad; la información puede no ser confiable si no se corrobora por otras personas	Puede ser útil usar ilustraciones o fotografías de especies potencialmente encontradas-	Ninguno, excepto tal vez un guía local que represente a la comunidad
Inventario dirigido	Depende de los objetos de conservación; puede incluir inventarios de cuevas de murciélagos, de corrientes de agua en busca de evidencias de manatíes o nutrias, vigilancia de pozas de agua que atraen mamíferos grandes	Puede ser la única técnica disponible para estudiar ciertas especies	Puede ser demasiado intensivo en cuanto a tiempo; datos negativos pueden ser equívocos (objetos de conservación pueden estar presentes pero ser muy raras o esquivas para detectarse)	Requiere sólido conocimiento de la historia natural de los objetos de conservación	Depende del método
ANFIBIOS Y REPTILES					
Inventario de transectos	Conteo de todos los reptiles y anfibios a lo largo de un transecto (usualmente una vereda o corriente de agua); puede requerir voltear troncos, rocas, y otros sitios de descanso	Puede ser la única técnica disponible para estudiar ciertas especies	Puede ser difícil en vegetación densa; no estima la densidad	Requiere un observador especializado con la herpetofauna local; se debe tomar notas de horas de muestreo o km caminados; puede realizarse de noche para especies nocturnas	Vara para serpientes, laso corredizo, bolsas de plástico y cuaderno de notas (lámpara de cabeza por la noche)

Continuación de la Tabla 8.1.3. 2-3

Técnica	Descripción breve	Ventajas	Desventajas	Otras Consideraciones	Materiales Necesarios
ANFIBIOS Y REPTILES					
Parcela de hojarasca	Búsqueda cuidadosa entre la hojarasca de parcelas de 3x3 a 10x10 m	Se calcula la densidad; detecta especies escondidas	Consume mucho tiempo; abarca una área pequeña; útil en hábitats donde hay hojarascas	Requiere de un observador familiarizado con la herpetofauna; puede ser peligroso si hay serpientes venenosas	Cinta métrica, guantes, bolsas de plástico y cuaderno de notas
Trampa de foso con cercas resbaladizas	Se coloca una cubeta en el pozo; se erigen cercas bajas que guían hacia el foso desde direcciones opuestas (pueden colocarse también en forma de túnel); se revisa la trampa periódicamente	Puede ser un método eficaz para capturar lagartijas de amplia distribución, especialmente en hábitats abiertos	Pueden consumir mucho tiempo solo muestran un subconjunto de herpetofauna	Puede también capturar salamandras y murciélagos (las cuales requerirán comida para sobrevivir la noche)	Cubetas, material para cercas, herramientas para escavar el foso y construir las cercas
Inventarios de congregaciones de anfibios en época de apareamiento	Se estudian las pozas de agua, marismas, pantanos, charcas u otras congregaciones de anfibios en apareamiento	Muchas especies de ranas solo se detectan durante época de apareamiento; se pueden usar vocalizaciones para identificar especies	Solo es útil durante episodios de apareamiento, que pueden ser impredecibles; no estima la densidad	Especies diferentes pueden aparecer en horas distintas de la noche y en días distintos durante el episodio de apareamiento	Lámparas de cabeza, bolsas de plástico, protección contra picaduras de insectos, sanguijuelas o agua fría, cintas de vocalizaciones si las hay

Tomando como modelo lo anteriormente expuesto fue como se designó la metodología del presente trabajo, donde se aplicaron y se adecuaron las técnicas ya mencionadas para el muestreo de fauna silvestre, una vez solventado la metodología de muestreo que se utilizaría, se aplicaron las técnicas descritas en el cuadro anterior.

Los muestreos fueron realizados dentro del área del Área Contractual Peña Blanca de manera puntual, para corroborar y/o ampliar los datos bibliográficos previamente analizados (Potencialidad de la fauna existente), (Ver **Anexo E**) y así en la fase de detección de impactos contar con elementos suficientes para asignar una calificación puntual y objetiva de los posibles impactos ambientales. Para la caracterización del resto del

polígono y con base a las características metodológicas previamente descritas (Evaluaciones Ecológicas Rápidas), se utilizaron los métodos previstos en dicha metodología, como son la revisión de estudios previos, la entrevista con gente del área para saber sobre la presencia de fauna silvestre, etc., los cuales tienen igual e incluso mayor valor para diagnosticar el estado actual de la fauna silvestre de la zona.

En los párrafos siguientes se describe la logística del trabajo de campo para cada grupo faunístico considerado en este proyecto (anfibios, reptiles, aves y mamíferos). El arreglo filogenético de anfibios y reptiles, de aves y mamíferos se fundamentó en los criterios de Flores-Villela (1993), Flores Villela & Canseco-Márquez (2004), A.O.U. (1998) y Ramírez-Pulido et al. (2005), Ramírez, P. J. (1999); Navarro, S.A. y A. Gordillo. 2006; CONABIO (comp.). 2009; respectivamente. De la lista de especies de vertebrados que se registraron en el área de estudio, se determinaron las especies que tienen un valor de importancia (alimenticio, comercial y/o cinegético, etc), así como las que están bajo algún estatus de protección y/o endémicas, según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2002).

8.1.3.2.2.1 Anfibios y Reptiles

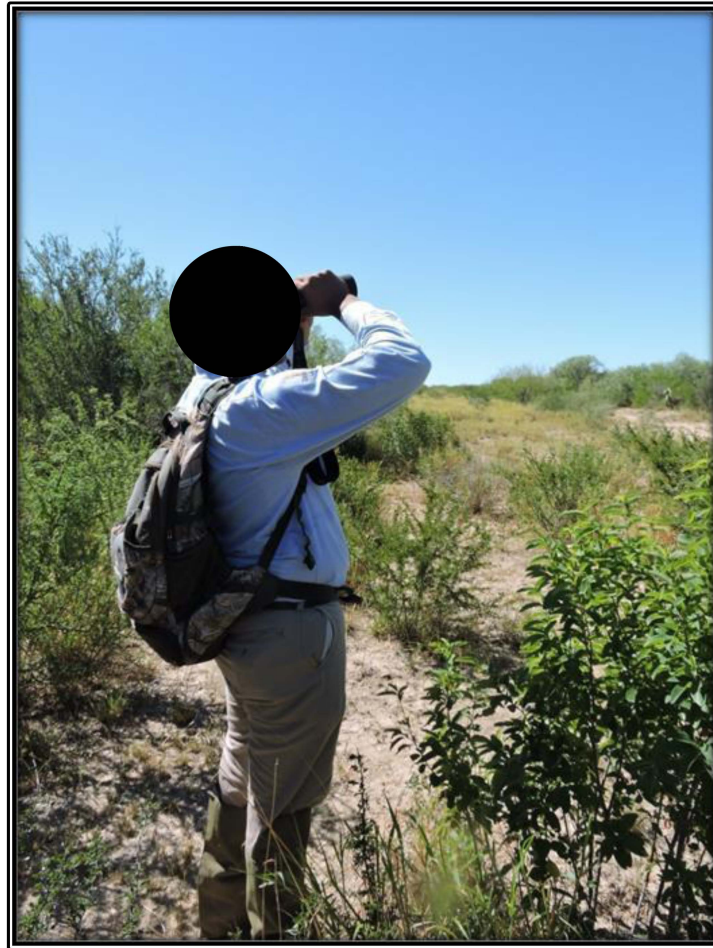
Para la identificación de los reptiles y anfibios se realizaron transectos lineales de longitud variada, en los muestreos se consideró a los diferentes sub-grupos (lagartijas, víboras, culebras, tortugas, ranas y sapos), así como algunas de sus características conductuales, tales como el comportamiento, requerimiento de cobertura y sus horas de máxima actividad. Las acciones de monitoreo se establecieron de dos maneras, una de forma intensiva para toda el área de estudio (transectos y trampeo, Fotografía 8.1.3.2-1), y un monitoreo puntal (observación detallada por horas) para algunas área de mayor interés como lo son los cuerpos de agua, ya que son sitios donde convergen una gran cantidad de reptiles y anfibios.



Fotografía 8.1.3.2-1.- Observación e identificación de reptiles (*Phrynosoma cornutum*).

Se utilizó una trampa de caída (Fotografía 8.1.3.2-2) en sitios estratégicos donde previamente se observaron reptiles (lagartijas y culebras), la cual fue colocada en los 4 tipos de vegetación que se encuentran en el Área Contractual Peña Blanca, después de capturar los organismos se procedió a la identificación utilizando las guías de campo de Stebbins (1998) y Conant y Collins (1991), adicionalmente se registraron todos los ejemplares observados y/o capturados.

Fotografías eliminadas por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.



Fotografía 8.1.3.2-3.- Personal técnico realizando observación con binoculares para identificación de aves. (UTM 500012-2856694).

Para el muestreo intensivo se realizaron caminatas en puntos cercanos donde se colocaron las redes con un tiempo de 30 minutos de observación intensa, teniendo una cobertura de 50 m de radio, se contabilizaron todas las especies observadas con la ayuda de binoculares Bushnell 10 x 50, así como las registradas auditivamente a través de la identificación de cantos. Se utilizaron 8 redes Ornitológicas de 3 m x 12 m (Fotografía 8.1.3.2-4 y Fotografía 8.1.3.2-5), las cuales se colocaron cerca de los cuerpos de agua (sitios donde se detectó una mayor abundancia de las aves), así como en las áreas donde había mayor cobertura vegetal- Para evitar un daño a las aves capturadas, se realizaron revisiones cada 15 minutos durante los periodos de mayor actividad de las aves (muy temprano por la mañana y antes de oscurecer).

Fotografías eliminadas por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.



Fotografía 8.1.3.2-4.- Captura de aves utilizando Redes de niebla. (UTM 568733-2848104).



Fotografía 8.1.3.2-5.- Identificación de Cerzontle Norteño (*Mimus polyglottos*) en su etapa juvenil.

La identificación de aves se basó en las guías de Peterson (1980), Howell y Webb (1995), Peterson y Chalif (1998) y la de National Geographic Society (2001)- La asignación de nombres técnicos se basó en el Checklist of North American Birds (AOU, American Ornithologists Union), séptima edición. Por último, los nombres comunes se obtuvieron de Escalante et al. (1998), y la estacionalidad se basó en lo establecido por Howell y Webb (1995).

8.1.3.2.2.3 Mamíferos

Para el muestreo de mamíferos de talla media y grande se realizaron recorridos en la búsqueda de rastros (Fotografía 8.1.3.2-6) o indicios de actividad que denoten la presencia de organismos de este grupo, como huellas, excretas, senderos, madrigueras, sitios de descanso, marcas en las plantas, señales de

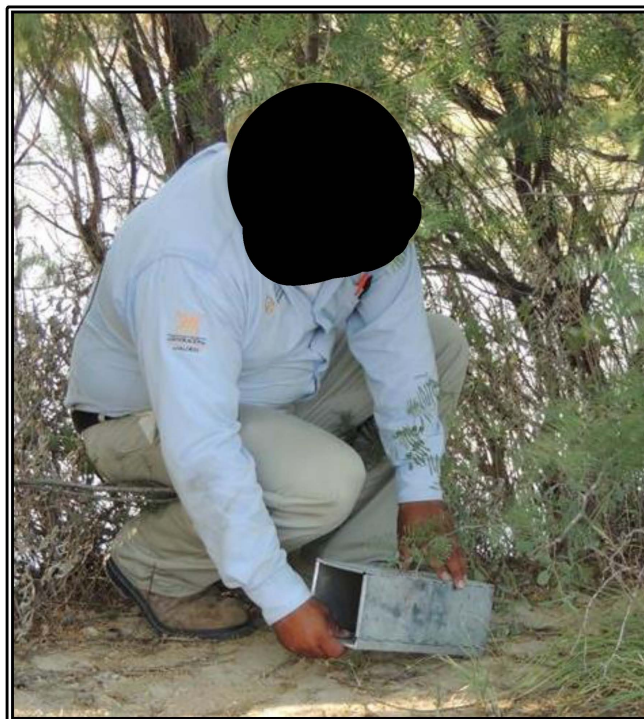
alimentación, desechos de alimentación, restos orgánicos, voces, sonidos, olores y otras más (Aranda M., 2000).



Fotografía 8.1.3.2-6.- Registro de mamíferos por medio de rastros (*Procyon lotor*).

Se aplicaron técnicas de captura a través de trampas tipo Sherman para pequeños mamíferos, roedores principalmente, colocando transectos de 30 trampas cada diez metros, se utilizó un atrayente compuesto por una mezcla de hojuelas de avena, vainilla y crema de cacahuete. Las trampas se instalaron en los diferentes ecosistemas detectados (Fotografía 8.1.3.2-7).

Fotografías eliminadas por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.



Fotografía 8.1.3.2-7.- Preparación y colocación de las trampas tipo Sherman para pequeños mamíferos (Roedores).

Para los mamíferos de mayor talla (medianos) se utilizaron trampas tipo Tomahawk, principalmente en cuerpos de agua y en lugares donde se observó actividad de mamíferos de este tipo, los cuales también fueron cebados probando diferentes atrayentes como son sardinas, alimento para mascotas, vegetales, etc. (Fotografía 8.1.3.2-8 y Fotografía 8.1.3.2-9).

Fotografías eliminadas por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.



Fotografía 8.1.3.2-8.- Las trampas tipo Tomahawk para mamíferos medianos (mapaches, zorrillos, tlacuaches) fueron colocadas en sitios estratégicos y se dejaron trabajar toda la noche en los diferentes sitios de muestreo. (UTM X: 501624, Y: 2854034).



Fotografía 8.1.3.2-9.- Ejemplar de Zorrillo Listado (*Mephitis mephitis*) capturado con trampa Tomahawk (UTM 500997-2852768).

Se realizaron transectos nocturnos a pie y en vehículo por los diferentes tipos de vegetación, para detectar por medio de lámparas de luz artificial (lamparear) a los mamíferos que tienen hábitos nocturnos (la gran mayoría de las especies de estos tipos de hábitats tiene estos hábitos), adicionalmente se colocaron redes de niebla para la captura de Murciélagos. (Fotografía 8.1.3.2-10).

Fotografías eliminadas por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.



Fotografía 8.1.3.2-10.- Técnico de campo colocando las redes de niebla para el muestreo de Murciélagos. (UTM500796-2852797).

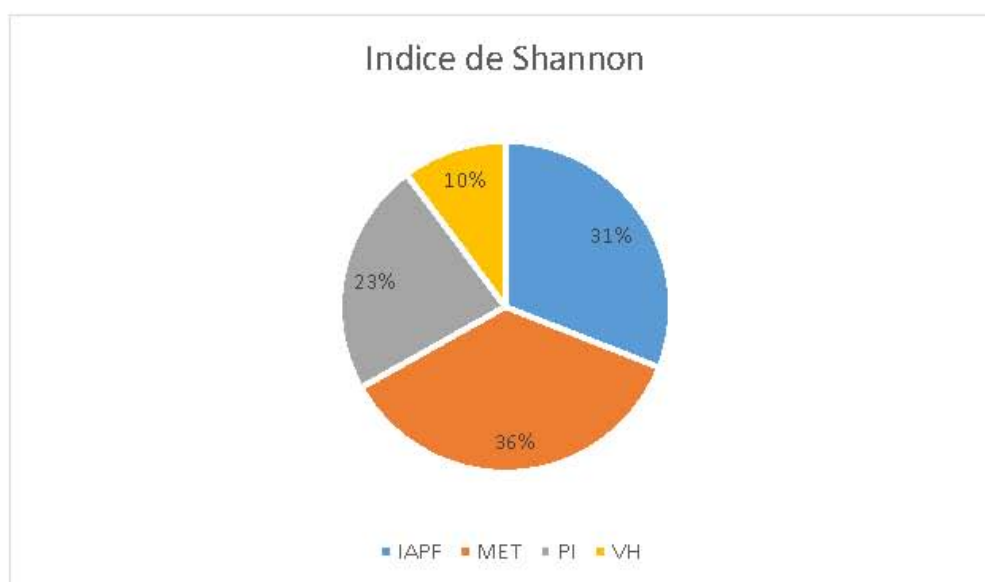
Para la identificación de los ejemplares capturados y avistados se utilizaron las guías de Aranda M. (2000), Kays, Roland y Don E. Wilson. (1971). El arreglo filogenético de las especies de herpetofauna, de las aves y mamíferos, se fundamentó en los criterios de Flores-Villela (1993), A.O.U. (1998), Escalante, P. (1998), y Ramírez-Pulido et al. (2005), respectivamente.

8.1.3.2.3 Análisis de información de campo

La interpretación y análisis de los resultados obtenidos en campo para la descripción de las comunidades de vertebrados terrestres, se llevó a cabo por medio de los siguientes parámetros ecológicos:

- La Composición Sistemática
- La Taxonómica
- La Riqueza Específica
- La Abundancia Relativa

El Índice Ecológico empleado para la diversidad Alfa, se representó a través del Índice de Diversidad de Shannon (H'), (Gráfica 8.1.3.2-1).



Gráfica 8.1.3.2-1.- Índice de Diversidad de Especies

Como se observa en la gráfica anterior, en el Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET) se logró observar la mayor cantidad de los 4 grupos de vertebrados, seguido de la vegetación Agrícola, Pecuaria y Forestal (IAPF), el Pastizal Inducido (PI) y por último la Vegetación Halófila. Esto habla de la importancia de seguir

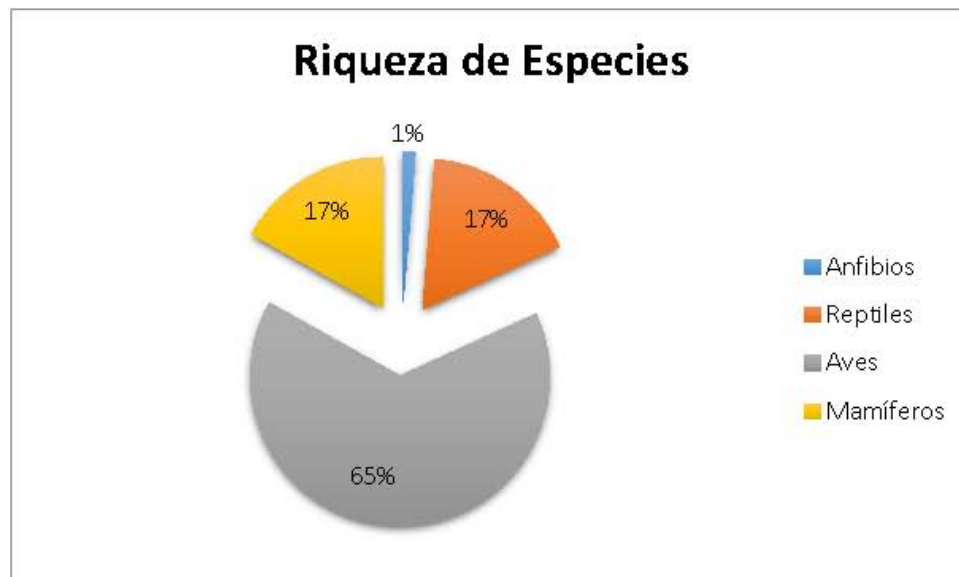
conservando en la mayor posible los remanentes de MET, ya que es ahí donde se concentra la mayor cantidad de especies en la zona.

8.1.3.2.3.1 Riqueza de Especies

En el presente estudio se registraron un total de 77 especies, de las cuales el 1% corresponde a los Anfibios, el 17% corresponde a los Reptiles, el 17% a los Mamíferos y el 65% restante a las Aves, siendo este último grupo el más abundante en el área de estudio (Tabla 8.1.3.2-4 y Gráfica 8.1.3.2-2).

Tabla 8.1.3.2-4.- Riqueza de especies en el sitio del proyecto

Grupo Faunístico	Número de especies
Anfibios	1
Reptiles	13
Aves	50
Mamíferos	13
Total de especies	77



Gráfica 8.1.3.2-2.- Riqueza de especies por grupo faunístico.

La riqueza de especies por grupo de vertebrados arrojó los siguientes datos:

a) Anfibios

Durante los muestreos de campo en el Área Contractual Peña Blanca solo se pudo observar una especie de anfibio, que correspondió a la Rana leopardo (*Lithobates berlandieri*) (Tabla 8.1.3.2-5).

Tabla 8.1.3.2-5.- Especie de anfibio encontrado en el Área Contractual Peña Blanca

Clase	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre en español
Amphibia	Anura	Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo

b) Reptiles

Durante los muestreos de campo en el Área Contractual Peña Blanca se observaron 13 diferentes especies de reptiles, de las cuales 6 especies son lagartijas, 5 especies de víboras o culebras, y dos especies de tortugas (Tabla 8.1.3.2-6).

Tabla 8.1.3.2-6.- Especies de reptiles encontrados en el Área Contractual Peña Blanca

Clase	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre en español
Reptilia	Sauria	Crotaphytidae	<i>Crotaphytus reticulatus</i>	Lagartija reticulada de collar
Reptilia	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma cornutum</i>	Camaleón texano
Reptilia	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus olivaceus</i>	Lagartija espinosa de texas
Reptilia	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus poinsetti</i>	Lagartija espinosa de barrada
Reptilia	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa variable
Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Aspidozelis gularis</i>	Huico pinto del noreste
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Lampropeltis splendida</i>	Culebra ratonera de las planicies
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Elaphe emoryi</i>	Culebra de maíz
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Thamnophis marcianus</i>	Schocuate
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra acuática
Reptilia	Serpentes	Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	Víbora de diamantes
Reptilia	Testudines	Emydidae	<i>Trachemys scripta elegans</i>	Tortuga pinta
Reptilia	Testudines	Testudinidae	<i>Gopherus berlandieri</i>	Galápago Tamaulipeco

c) Aves

En el área de estudio se registraron un total de 50 especies de aves (**Ver Anexo D**), este grupo analizado comprendió 16 órdenes, 24 familias y 44 géneros. Del total de las especies el 68% son consideradas residentes reproductoras (RR), el 11% como migratoria de invierno (MI) y el 21% con otras características. Este resultado lo interpretamos en el sentido de que la riqueza de especies de esta comunidad (por su estacionalidad), puede variar a lo largo de año, considerando que los muestreos se llevaron a cabo durante los meses de julio y agosto. (Gráfica 8.1.3.2-3).



Gráfica 8.1.3.2-3.- Estacionalidad de las Aves

d) Mamíferos

Como resultado de los muestreos realizados en el área de estudio durante los meses de julio y agosto, se registraron un total de 13 especies de mamíferos, los cuales pertenecen a 5 órdenes, 10 familias y 10 géneros. En la Tabla 8.1.3.2-6 se puede observar el listado de especies y su composición taxonómica.

Tabla 8.1.3.2-7.- Mastofauna registrada en la zona de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre (s) común(es)
Didelphoidia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache Común
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo del este
Rodentia	Sciuridae	<i>Ictidomys parvidens</i>	Juancito
Rodentia	Muridae	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata Montera Mexicana
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí o tejón
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
Carnivora	Mustelidae	<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo listado
Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montés o rabón
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Jabali
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca

La distribución de las especies de fauna silvestre es determinada por muchos factores, siendo los hábitos alimenticios y el comportamiento algunos de ellos. Con base a las especies registradas durante los trabajos de campo, podemos establecer que por conducta y hábitos alimenticios la mayoría de la fauna son generalistas, debido principalmente a la homogeneidad de los ecosistemas localizados en el Área Contractual Peña Blanca, la marcada área agrícola, áreas dedicadas a la ganadería y algunos remanentes de Matorral Espinoso, Matorral subinerme, Mezquitales, y el crecimiento de las actividades antropogénicas, todos estos factores indican que estas especies detectadas presentan un patrón de distribución restringido a la humedad o escorrentías, así como a las zonas de vegetación densa, como zonas predilectas y con distribución temporal o de paso en las zonas abiertas (áreas agropecuarias).

8.1.3.2.3.2 Especies bajo estatus de protección

De las 77 especies de vertebrados registrados para el Área Contractual Peña Blanca, sólo 11 se encuentran bajo estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Tabla 8.1.3.2-8).

Tabla 8.1.3.2-8.- Especies bajo estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN ESPAÑOL	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Pr
<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla coliblanca	Pr
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	Pr
<i>Buteo swainsoni</i>	Gavilán capulinerio, aguililla de Swainsoni	Pr
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla cinchada	Pr
<i>Crotaphytus reticulatus</i>	Lagartija reticulada de collar	A
<i>Thamnophis marcianus</i>	Schocuate	A
<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra acuática	A
<i>Crotalus atrox</i>	Víbora de diamantes	Pr
<i>Trachemys scripta elegans</i>	Tortuga pinta	Pr
<i>Gopherus berlandieri</i>	Galápago Tamaulipeco	A

8.1.3.2.3.3 Áreas Sensibles

Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas. De acuerdo con lo establecido en el Artículo 46 de la LGEEPA se consideran Áreas Naturales Protegidas: Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Santuarios, Parques y Reservas Estatales y Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población. En la Figura 8.1.3.2-10 se pueden observar las ANP's de carácter federal que están cercanas al Área Contractual Peña Blanca, y en la Figura 8.1.3.2-10 se observan las ANP's a nivel estatal.

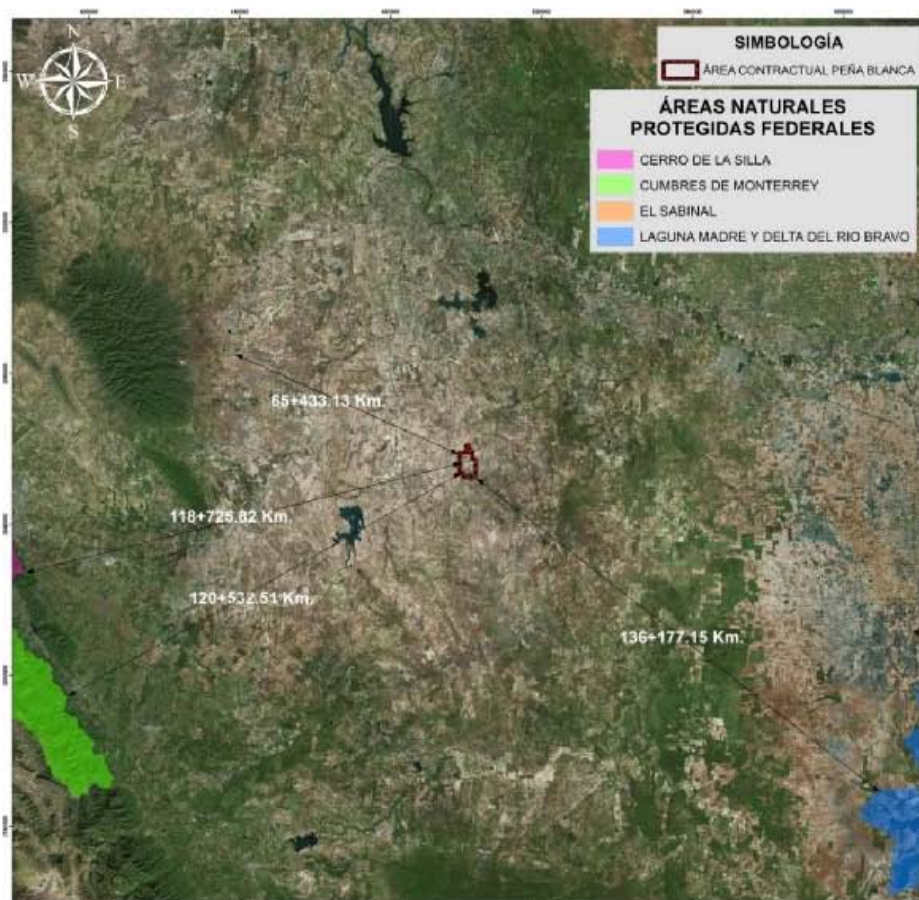


Figura 8.1.3.2-10.- Distancia en Km. de las ANP Federales al Área Contractual Peña Blanca.

Tabla 8.1.3.2-9.- Distancias de Áreas Naturales Protegidas Federales

ANP's Federales	Distancia del Área Contractual Peña Blanca
Cerro de la Silla	118+725.82 Km
Cumbres de Monterrey	120+532.51 Km
El Sabinal	65+433.13 Km
Laguna Madre y Delta del Río Bravo	136+177.15 Km

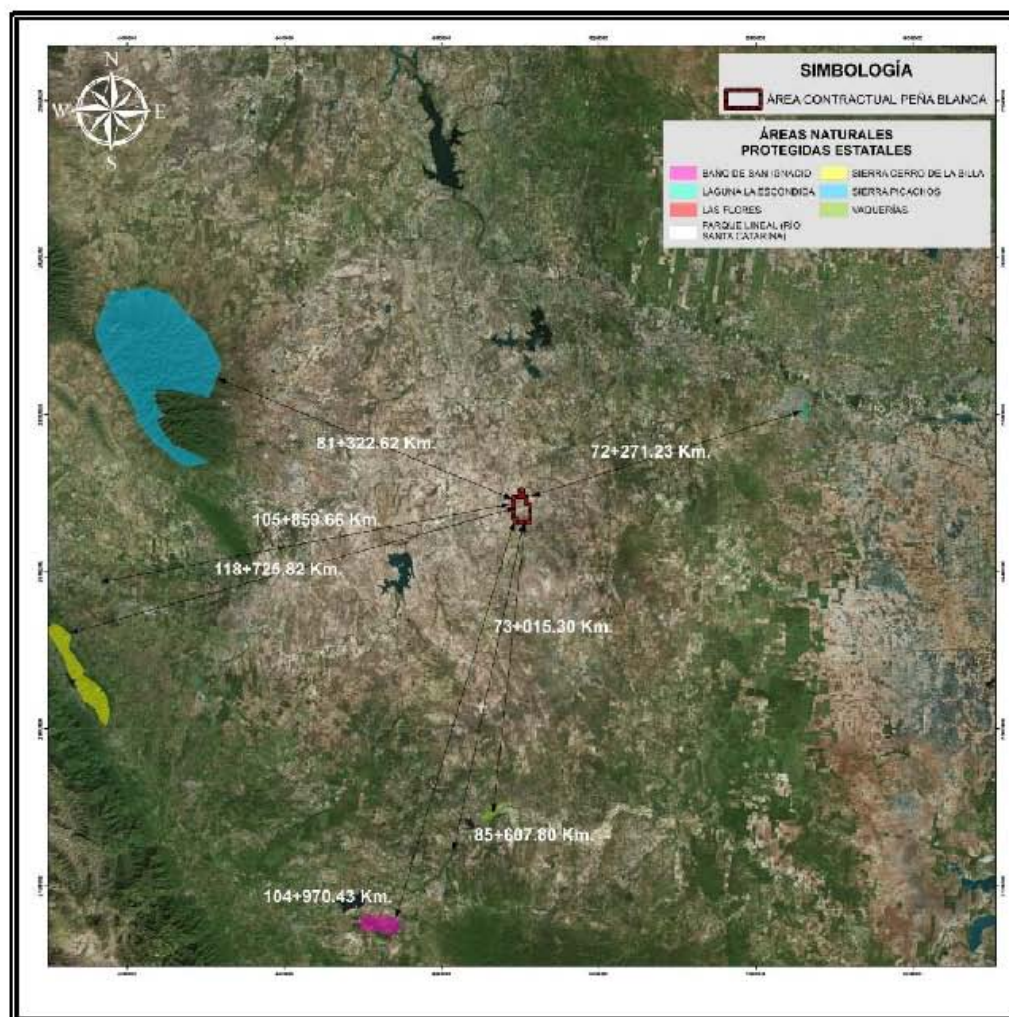


Figura 8.1.3.2-11.- Distancia en Km. De las ANP Estatales al Área Contractual Peña Blanca.

Tabla 8.1.3.2-10.- Distancias de Áreas Naturales Protegidas Estatales

ANP's Estatales	Distancia al Área Contractual Peña Blanca
Baño de San Ignacio	104+970.43 Km
Laguna la Escondida	72+271.23 Km
Las Flores	85+607.80 Km
Parque Lineal (Río Sta. Catarina)	105+859.66 Km
Sierra Cerro de la Silla	118+725.82 Km
Sierra Picachos	81+322.62 Km
Vaquerías	85+607.80 Km

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). De acuerdo con la CONABIO, las RTP's son unidades ambientales en la parte continental del territorio nacional, en donde destaca la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. En la Figura 8.1.3.2-12 se pueden observar las RTP's cercanas al Área Contractual Peña Blanca.

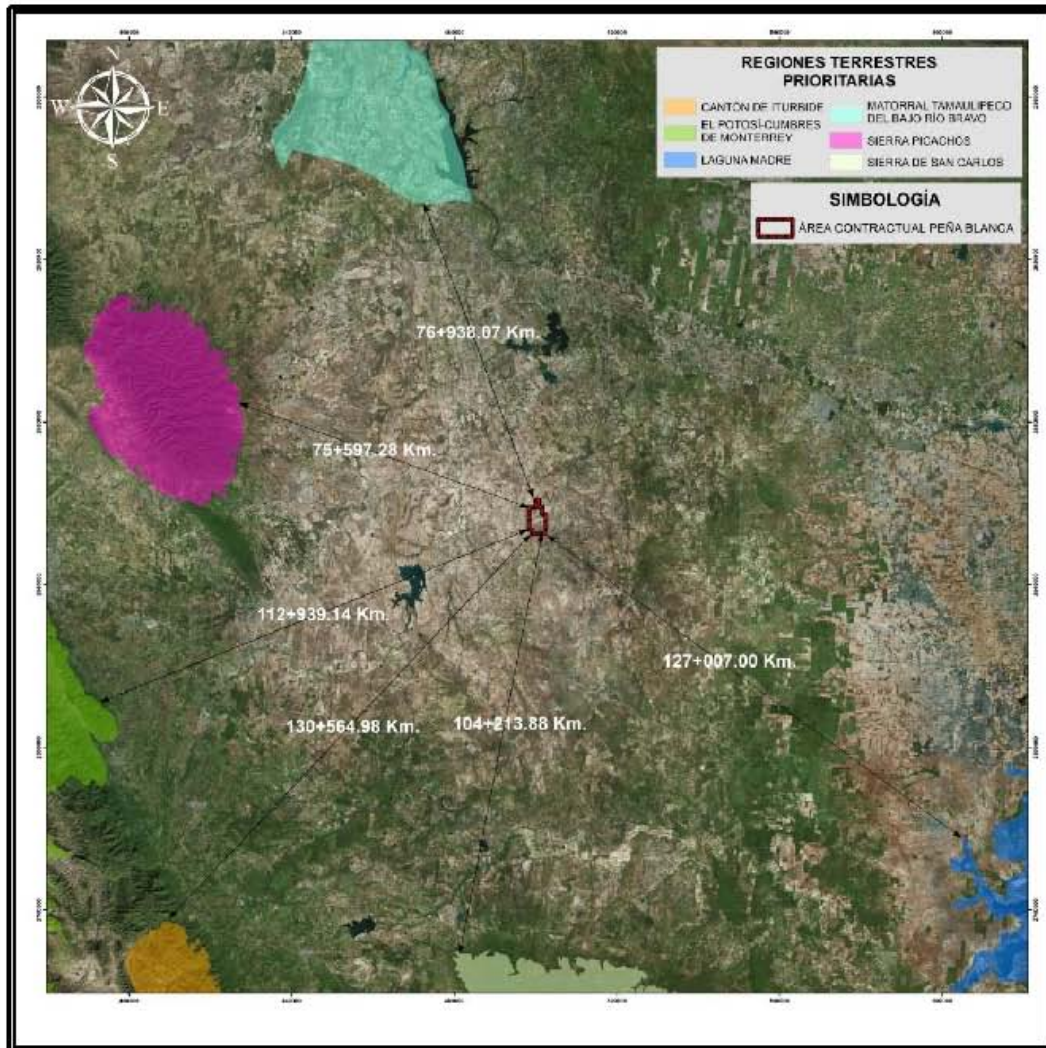


Figura 8.1.3.2-12.- Regiones Terrestres Prioritarias cercanas al Área Contractual Peña Blanca.

Regiones hidrológicas Prioritarias. El aumento o disminución de la biodiversidad de las aguas epicontinentales están basados en evidencias sobre la pérdida de hábitats (degradación, cambios en la calidad y fragmentación), de especies, así como en la sobreexplotación e introducción de especies exóticas. Entre otros aspectos técnicos, surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado. De acuerdo con la CONABIO (2008),

actualmente existen 110 Regiones Hidrológicas Prioritarias, de las cuales 4 están cercanas al Área Contractual Peña Blanca (Figura 8.1.3.2-13).

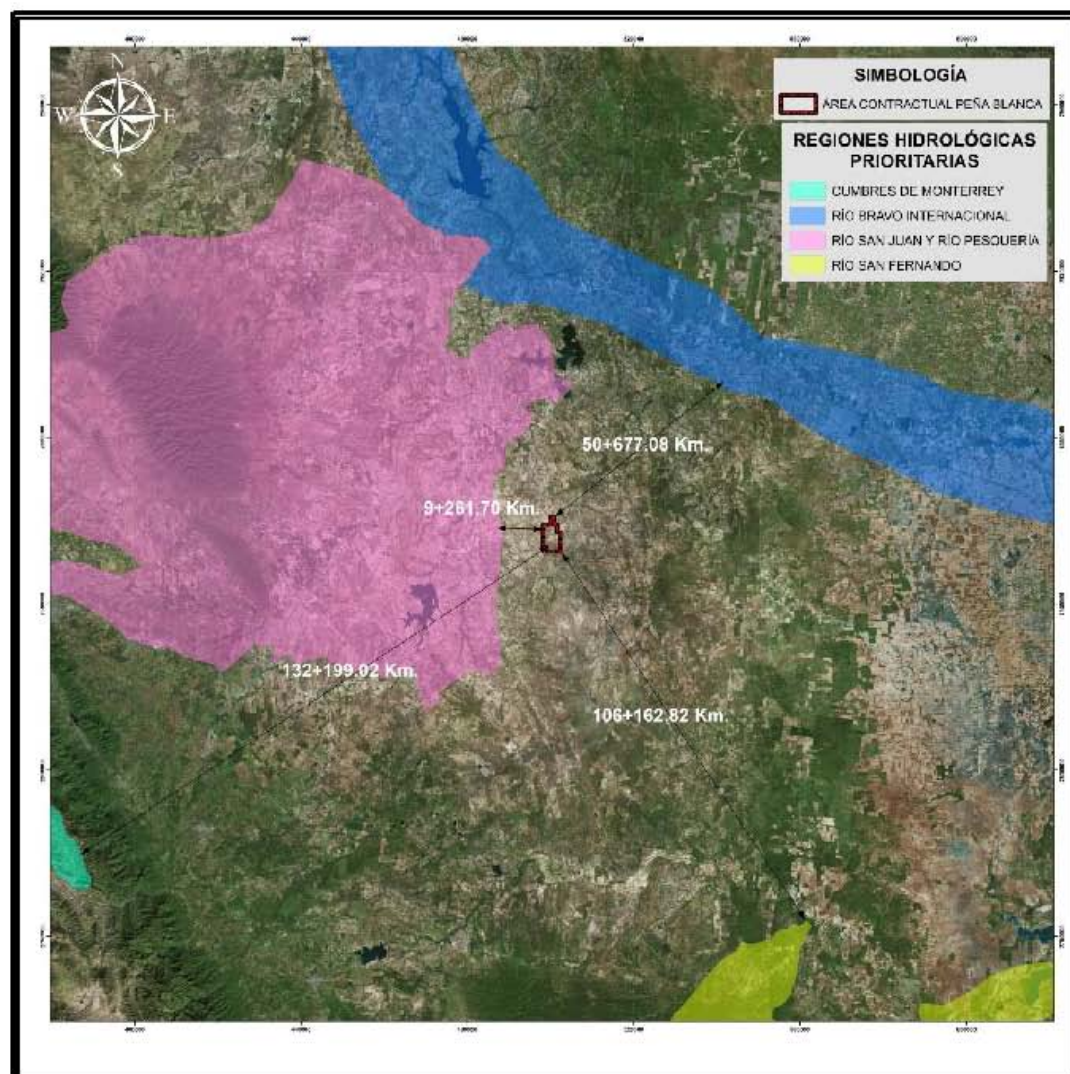


Figura 8.1.3.2-13.- Regiones Hidrológicas Prioritarias cercanas al Área Contractual Peña Blanca.

Áreas de Importancia para la Conservación de la Aves (AICA's). El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de

Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. De acuerdo con la CONABIO (1998), en México se establecieron 230 AICA's, 5 de las cuales están relativamente cercanas al Área Contractual Peña Blanca (Figura 8.1.3.2-14).

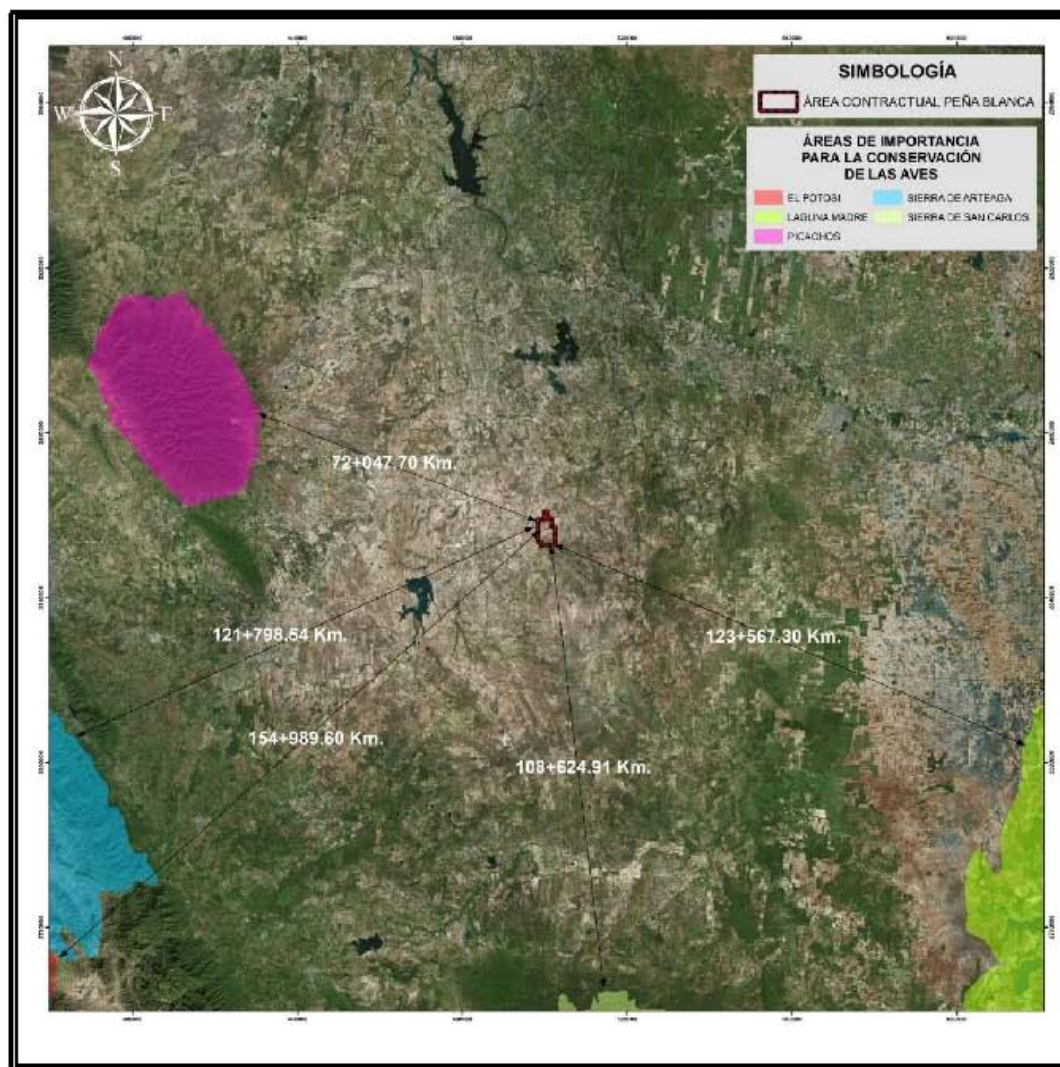


Figura 8.1.3.2-14.- La Sierra de Picachos es el AICA más cercana al Área Contractual Peña Blanca.

Humedales (SITIOS RAMSAR). El Convenio de Ramsar, o Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas, fue firmado en la ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. Actualmente cuenta con 123 Partes Contratantes (Estados miembros) en todo el mundo, siendo México es uno de los países integrantes. El humedal más cercano al Área Contractual Peña Blanca se localiza aproximadamente a 136 km al sureste (Figura 8.1.3.2-15).

El principal objetivo de estos sitios está orientado a la conservación y uso racional en relación a las aves acuáticas, actualmente reconoce la importancia de estos ecosistemas como fundamentales en la conservación global y el uso sostenible de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos, estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías, suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural, usos tradicionales).

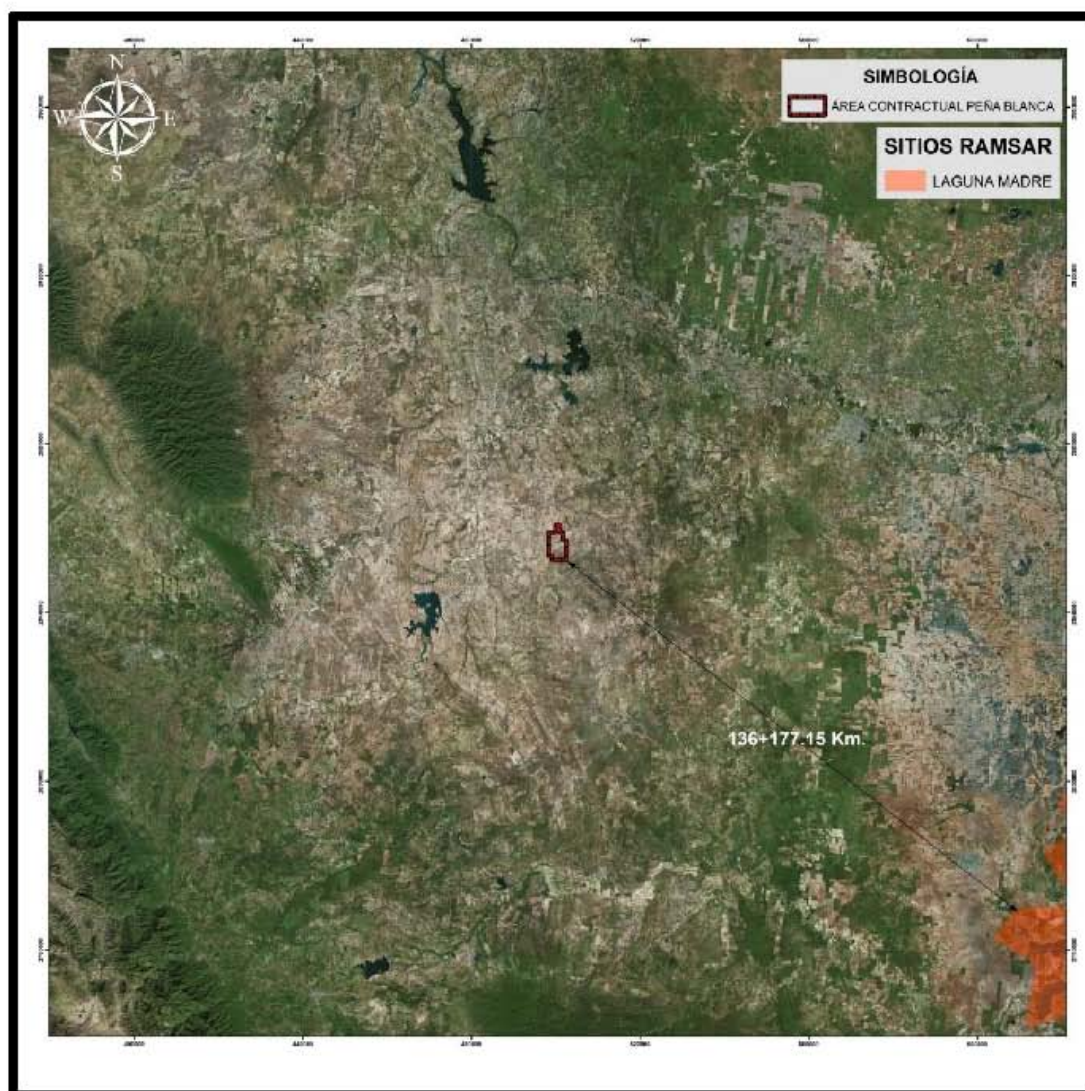


Figura 8.1.3.2-15.- Información de los sitios RAMSAR cercanos al Área Contractual Peña Blanca.

8.1.3.2.3.4 Identificación del Daño Ambiental

La fauna silvestre registrada dentro del Área Contractual Peña Blanca puede ser afectada por actividades antropogénicas que se realizan en la zona, como son la cacería, la ganadería, la agricultura y las actividades industriales. De igual manera, otros factores que afectan de manera directa e indirecta es el aumento en los niveles de ruido, gases de combustión y el exceso de polvo que se genera por las tolveneras y el tránsito vehicular.

Durante los trabajos de campo se identificaron 6 especies de fauna silvestre que fueron afectadas por la actividad petrolera (confinamiento accidental dentro de contrapozo), así como las que fueron atropelladas por vehículos automotores. Del total de organismos afectados en el Área Contractual Peña Blanca, 5 especies se encuentran listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la Tabla 8.1.3.2-11 y en las Fotografías 8.1.3.2-10 a 8.1.3.2-13, se pueden observar las diferentes especies y el número de individuos afectados.

Tabla 8.1.3.2-11.- Listado de especies afectadas en el Área Contractual Peña Blanca, y que están consideradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cantidad	Especie	Nombre Común	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
			Categoría
1	<i>Crotalus atrox</i>	Víbora de Cascabel Diamantada	Pr
1	<i>Elaphe emoryi</i>	Culebra del Maíz	-
1	<i>Lampropeltis splendida</i>	Culebra Ratonera de las Planicies	A
8	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana Leopardo	Pr
6	<i>Thamnophis marcianus</i>	Schocuete	A
1	<i>Crotaphytus reticulatus</i>	Lagartija Reticular de Collar	A

Amenazadas (A), Sujetas a protección especial (Pr).

8.1.3.2.3.4.1 Evidencia de la pérdida de individuos de especies animales dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010



Fotografías 8.1.3.2-10 a 8.1.3.2-13.- 1. Lagartija reticulada de collar (*Crotaphytus reticulatus*), 2. Culebra ratonera de las Planicies (*Lampropeltis splendida*) y Vibora de Cascabel Diamantada (*Crotalus atrox*). 3. Rana Leopardo (*Lithobates berlandieri*). 4. Schocuate (*Thamnophis marcianus*).

8.1.3.2.3.4.2 Reducción de Hábitat

Las principales amenazas para la sobrevivencia de las especies de fauna silvestre pueden dividirse en dos categorías: las naturales y las provocadas por las actividades humanas. Las amenazas naturales radican principalmente en alteraciones climáticas, como son las catástrofes naturales (huracanes, lluvias torrenciales, fuegos naturales, nevadas extremas, sequías, entre otros), los cambios globales en la composición de los gases de la atmósfera (actualmente las investigaciones científicas han demostrado que el impacto de actividades humanas contribuyen sustancialmente al calentamiento global, debido a las emisiones de gases con efecto invernadero).

Las actividades humanas que han sido precursores en la pérdida de la biodiversidad, son muchas y muy variadas, en la región donde se ubica el Área Contractual Peña Blanca los factores principales han sido el cambio de uso de suelo, siendo las actividades agrícolas una de las mayores amenazas, ya que aparte de realizar la deforestación de las áreas naturales, en la época en que los campos no están cultivados, los vientos existentes en la región levantan grandes cantidades de partículas de tierra, provocando por un lado las tolvaneras que azotan la zona, y por el otro lado, la pérdida de la capa vegetal de los terrenos afectados. En menor escala está la ganadería, que aunque no es intensiva si contribuye a la pérdida de la diversidad de algunas especies vegetales, además de que el ganado compite con la fauna silvestre por cierto tipo de alimento.

Existe interacción de las actividades ganaderas con las de la Industria Petrolera (PEMEX), que ha desarrollado obras como: caminos de acceso, líneas de descarga, cuadro de maniobras y estaciones de recolección.

8.1.4 Paisaje

En el proceso de evaluación de impacto ambiental, la caracterización de este atributo, sumado al diagnóstico y al análisis de la problemática ambiental, brinda a los evaluadores indicadores globales de juicio, que dan una primera fotografía panorámica del estado en el que se encuentra el sistema, previo al desarrollo del proyecto evaluado.

En el contexto de las actividades humanas, el paisaje se comporta como un recurso natural aprovechable mediante actividades específicas. La importancia que tiene este parámetro en la evaluación de Impacto Ambiental es de primer orden, toda vez que en él se integran los diversos factores y componentes del ambiente.

El paisaje corresponde a la heterogeneidad de un área geográfica compuesta por un grupo de ecosistemas interactuantes, que incluye todos los factores y componentes ambientales, incorporando las actividades antropogénicas como un elemento transformador del conjunto (Zonneveld 1988 en Sebastián *et al*, 1998).

La evaluación del paisaje se sintetiza en las interacciones de los elementos que componen y caracterizan el sistema tales como: subsistema natural (abiótico y biótico), socioeconómico (humano) y productivo, Cervantes y Alfaro (1998). De acuerdo a lo anterior el paisaje, es un bien, que puede ser aprovechado del mismo modo que cualquier otro recurso y cualquier decisión que se realice sobre el territorio o que tenga incidencia en el espacio territorial, es parte del paisaje (Aramburu *et al*, 2001).

8.1.4.1 Metodología

Se analizó el paisaje del área contractual de Peña Blanca, como una característica, que resume los atributos del medio y su estatus actual incluyendo los efectos derivados de la actividad antropogénica.

Considerando los criterios geocológicos y de relieve, con el fin de definir la Calidad Visual Vulnerable, en el sistema como un indicador. Se analizaron los resultados del estudio del medio abiótico y biótico.

Se dividió el área de estudio en unidades paisajísticas de acuerdo a un criterio fisiográfico, de cobertura vegetal y de uso de suelo.

El análisis del paisaje puede seguir diferentes métodos, pero para este estudio conviene delimitar la cuenca visual, ésta, se define como la superficie visible desde un punto o conjunto de puntos. La percepción del paisaje es mayoritariamente visual, por eso para estudiar el impacto sobre una zona natural determinada, hay que definir:

- i. Calidad visual (CV)
- ii. Fragilidad visual (FV)
- iii. Visibilidad (V).

8.1.4.1.1 Descripción del Paisaje en el Sistema Ambiental Delimitado

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SAD) se consideraron los aspectos del Medio Físico, Biótico, Perceptual y Socio-Económico que se presentan en el Área Contractual Peña Blanca, tomando como base los impactos potenciales que presentan este tipo de proyectos, donde las actividades y acciones propias de las etapas de construcción, operación y abandono, refieren que los factores ambientales más comunes son las afectaciones al Paisaje.



Figura 8.1.4-1.- Localización y fisiografía del Área Contractual Peña Blanca.

El Área Contractual Peña Blanca se localiza en el municipio de General Bravo y Dr. Coss, estado de Nuevo León. Este polígono abarca una superficie de 2,620.50 Ha, donde su mayor parte presenta una topografía plana que se ubica dentro de los 200 msnm, existiendo algunos puntos donde se presentan elevaciones que llegan a los 100 msnm.

La principal vía de comunicación dentro de este polígono corresponde a la Carretera Federal México 40 Monterrey-Reynosa, la cual se presenta en dos trazos paralelos, uno libre y otro de cuota, a lo largo de esta carretera se ubican dos Líneas de Alta Tensión, así como varias Líneas de Distribución de Energía Eléctrica, Gas, y Comunicaciones.

La red de caminos después de las carreteras federales es también la carretera Peña Blanca-Camargo y se encuentran terracerías, las cuales comunican a las poblaciones y rancherías que se presentan distribuidas dentro de todo el SA, la presencia de caseríos es común ya que la utilización del suelo es principalmente la ganadería extensiva y en un menor grado la agricultura.

Subprovincia Llanuras de Coahuila y Nuevo León.

Una de las llanuras más amplias en esta zona es la que se extiende desde la ciudad de Anáhuac, N.L. hasta Nueva Rosita, Coah. Esta Subprovincia forma parte de la región conocida como Llanura Costera o Plano Inclinado y abarca 23 138.39 km² de la superficie de Nuevo León.

El área que queda dentro del Estado, a pesar de ser muy extensa, es homogénea en cuanto a los sistemas de topoformas, ya que presenta una gran sucesión de lomeríos y llanuras, que en raras ocasiones se ven interrumpidas por una sierra baja o un valle.

El relieve del Área Contractual Peña Blanca es la presencia de amplias llanuras muy planas cubiertas de vegetación de pradera, antiguo hábitat del bisonte, las Llanuras de Coahuila y Nuevo León se extienden desde la Ciudad de Anáhuac, N.L, hasta Nueva Rosita, Coahuila.

La zona es homogénea en cuanto a los sistemas de topoformas, ya que presenta una gran sucesión de lomeríos y llanuras, que en raras ocasiones se ve interrumpidas por una sierra baja o un valle.

Dentro del Sistema Ambiental de área contractual Peña Blanca se encuentran la cuenca hidrológica de Rio Bravo-San Juan que se localiza en la RH 24 B, con una disponibilidad de agua de esta cuenca de 140.58 Mm³. La cuenca hidrológica Rio Bravo-San Juan queda en su mayoría dentro de Estado de Nuevo León y una pequeña parte en el Estado de Tamaulipas. Dentro del Estado de Nuevo León abarcan los municipios de Mina, Hidalgo, Salinas Victoria, Carmen, Ciénega Flores, Gral. Zuazua, Marín, Dr. González, Cerralvo, Los Herreras, Rayones, Juárez, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García, Pesquería, Los Ramones, monterrey, Montemorelos, Gral. Terán, Gral. Bravo y Dr. Coss. y dentro del Estado de Tamaulipas abarca los municipios de Miguel Alemán y Camargo.

La cuenca Río Bravo-San Juan abarca. Dentro de esta cuenca se encuentra la subcuenca (b) Aguaje-La Pastora que abarca los municipios de Dr. Coss y Gral. Bravo dentro de estos municipios se encuentra el Área Contractual Peña Blanca.

La Geomorfología y Geología. En los municipios de General Bravo y Dr. Coss se localiza en las llanuras de Coahuila y Monterrey (Subprovincias) correspondientes a la provincia de la Gran Llanura de Norteamérica, esta provincia ocupa la porción nororiental del estado y limita al Este con la sierra Madre Oriental y al Suroeste con la llanura Costera del Golfo del Norte.

Las Rocas más antiguas que afloran en esta provincia pertenecen al Cretácico Superior y están constituidas por asociaciones de lutitas y areniscas.

Esta zona se caracteriza por la existencia de yacimientos de hidrocarburos que se encuentran en las formaciones del terciario, desde el Paleoceno hasta el Mioceno.

Las gravas y arenas de la provincia se explotan en los valles, sobre aluviones, donde algunas compañías privadas seleccionan diferentes tamaños de material, el cual se utiliza en la industria de la construcción, como relleno y como agregado al concreto, así como en la fabricación del tabicón.

Particularmente los municipios General Bravo y Dr. Coss, donde se ubica el Área Contractual Peña Blanca. El suelo es arcilloso-limosa-arenoso, por lo que se clasifica texturalmente como Franco. Unidades de suelo: xerosol, cétrico-x, gypsico-xil, haplico-xh, luvico-xi, textura concrecionaria en los 30 cm superficiales del suelo. Se encuentran cuatro de las seis unidades edáficas del sistema ambiental, estas unidades corresponden al orden de los Calcisoles (Cl), Vertisoles (Vr), Leptosoles (Lp) y Regosoles (Rg).

El clima predominante es Semiseco muy cálido y cálido. El clima Semiseco se distribuye en el centro de la provincia; tiene características similares a las de los secos y están asociados a la vegetación de matorral inter-montano y mezquital; su régimen de humedad no es tan extremo, el Semicálido rige en una mínima porción en los municipios de China y General Bravo, está determinado por la influencia climática de la

Ilanura Costera del Golfo del Norte. Estos climas están representados por dos variantes el Semicálido subhúmedo con lluvias en verano y Semicálido subhúmedo con lluvias escasas todo el año.

En Nuevo León la precipitación pluvial es en general bastante escasa, aunque cuenta con regiones que registran lluvias anuales mayores de 800 mm. La media general anual del estado oscila entre 300 y 600 mm.

Para climas Semicálidos se registran lluvias escasas todo el año. La máxima incidencia de lluvia se presenta en mayo y agosto, con un rango de 35 a 40 mm, y la mínima en marzo, con menos de 10 mm.

La temperatura media anual para la zona es mayor a los 18° C, con Isotermas media máxima y mínima de julio y diciembre de 30.1 °C y 15.9 °C respectivamente. Las Isotermas medias máximas y mínimas de enero a junio poseen valores de 29 °C y 14 °C.

En cuanto la vegetación de la subcuenca RH 24 B-b del Área Contractual Peña Blanca se encuentran: De acuerdo a las características del Sistema Ambiental, predominan áreas Agrícolas-Pecuario-Forestal, Matorral Espinoso y el Mezquital. También existen el matorral submontano, vegetación halófila y pastizal natural.

Matorral: Terreno lleno de malezas.

Mezquital: Sitio poblado de mezquites (árboles gomero parecido a la acacia de cuyas hojas se saca un extracto que se emplea en las oftalmias).

Pastizal: Terreno con abundante pasto para caballerías y ganadería.

La vegetación del Área Contractual Peña Blanca presenta: Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET), Vegetación Halófila (VH), Agrícola-Pecuaria-Forestal (IAPF), Pastizal Inducido (PI) y Cuerpos de Agua (H₂O).

8.1.4.1.2 Calidad visual del paisaje

Por calidad del paisaje, como valor intrínseco del mismo, podemos entender el conjunto de características, visuales y emocionales, que califican su belleza. Blanco en 1979, entendida por calidad de un paisaje *el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, "su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve"*.

La calidad visual del paisaje se ha evaluado a partir de la definición previa de las unidades de paisaje que forman parte del proyecto del Área Contractual Peña Blanca, considerando ésta como porciones de la superficie de la vegetación y uso de suelo relativamente homogéneas en sus condiciones ambientales o en sus componentes paisajísticos (Pablo, 1993).

Para establecer las unidades de paisaje (subcuenca visual o unidad visual), se hizo a partir de la elaboración de un mapa de subcuencas hidrográficas sobre los mapas topográficos y vegetación y uso de suelo a escala 1:250,000 y la posterior subdivisión de las mismas (Figura 8.1.4-2 y Tabla 8.1.4-1).

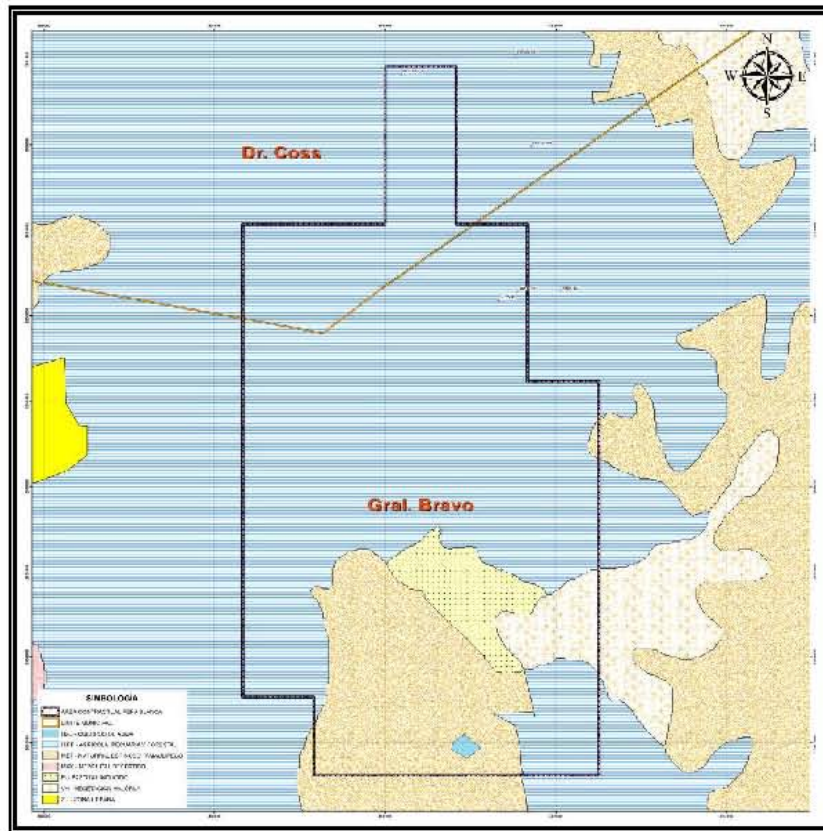
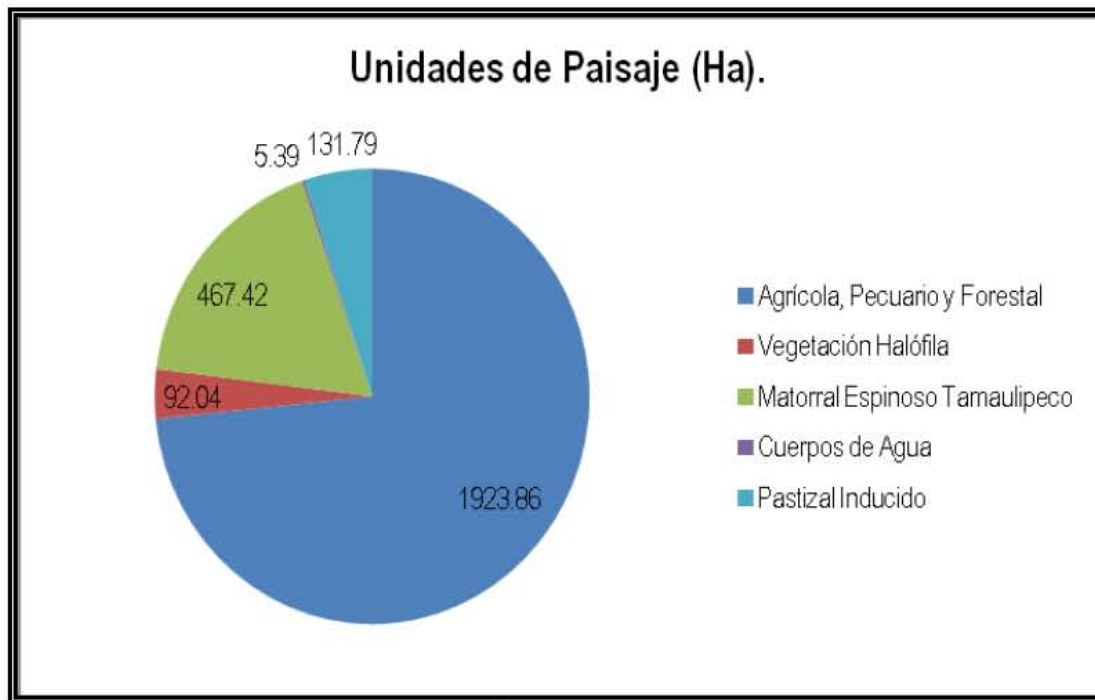


Figura 8.1.4-2.- Unidades de Paisaje del Área Contractual Peña Blanca.

Tabla 8.1.4-1.- Unidades de Paisaje de la subcuenca del Área Contractual Peña Blanca.

Región Hidrológica	Cuenca Hidrológica	Subcuenca Hidrológica	Tipo de vegetación	Superficie (Ha)	%	Curvas de nivel (Min. – Máx.)	
24 Bravo- Conchos	B Río Bravo- San Juan	b Aguaje-La Pastora	Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)	467.42	17.84	100	200
			Agrícola-Pecuaria-Forestal, (APF)	1923.86	73.42		
			Vegetación Halófila (VH)	92.04	3.51		
			Pastizal Inducido (PI)	131.79	5.03		
			Cuerpos de Agua (H ₂ O)	5.39	0.21		
TOTAL				2620.50	100.00		



Grafica 8.1.4-1.- Unidades de paisaje del Área Contractual Peña Blanca.

Para evaluar la calidad visual se consideraron las siguientes variables: *Fisiografía, vegetación, presencia de cuerpos de agua y grado de humanización*. Las dos primeras, por su carácter extensivo, ocupando todo el territorio, nos permiten establecer un valor de calidad, que añaden (en el caso de la presencia de láminas de agua) o restan (según el grado de humanización) calidad al paisaje.

Para la subcuenca, se obtuvo la superficie y sus porcentajes por tipo de vegetación y uso del suelo (Tabla 8.1.4-1), con el fin de obtener la originalidad de la vegetación de la subcuenca del proyecto del Área Contractual Peña Blanca.

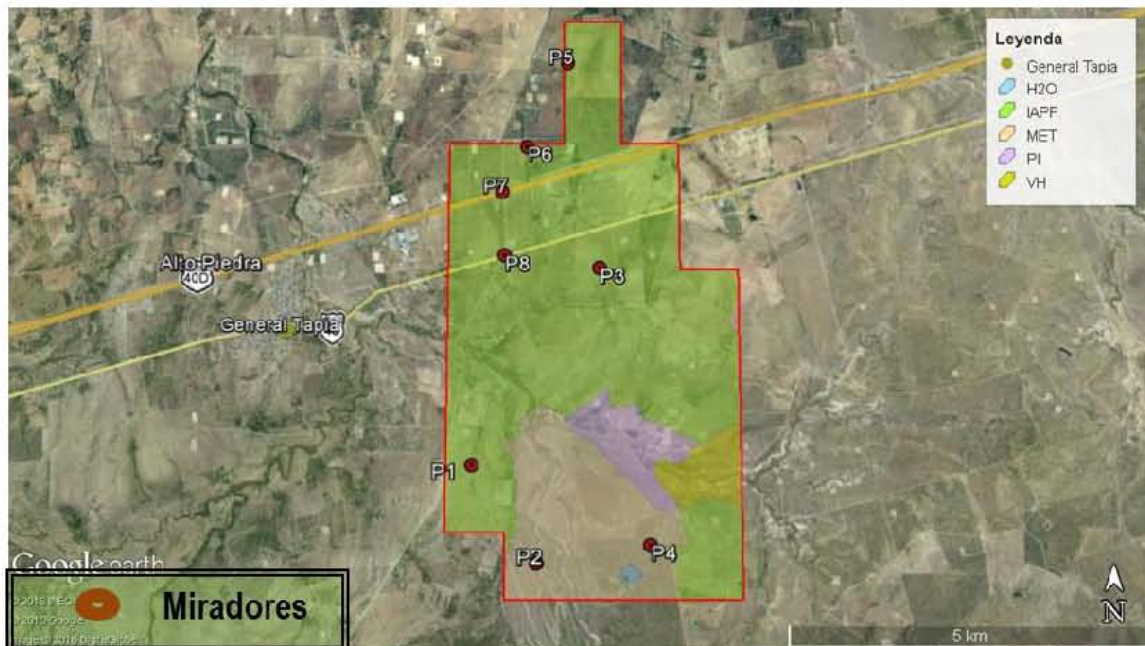


Figura 8.1.4-3.- Puntos de percepción de miradores del área contractual de Peña Blanca.

De acuerdo a la (Tabla 8.1.4-1 y Grafica 8.1.4-1) se observa que la originalidad de la vegetación es Baja y se representa por su dominancia superficial en primer plano el Agrícola-Pecuario y Forestal con una superficie de 1923.86 Ha (73.42 %) y Matorral Espinoso Tamaulipeco con superficie de 467.42 Ha (17.84 %). El uso de suelo de menor dominancia con una superficie de 131.79 Ha (5.03 %), 92.04 Ha (3.51%) y 5.39 Ha (0.21 %).

Para este caso, se consideró analizar el Área Contractual Peña Blanca, para puntualizar sitios en el que el observador pueda percibir su entorno (Figura 8.1.4-3).

Los miradores que tienen mayor campo visual por el observador son los Puntos 1, 3, 4, 5, 7 y 8 debido a que la topografía del área es semiplano y no hay elementos que interrumpan tal visibilidad a una distancia aproximada de 3 km; sin embargo presenta algunas partes con pendientes suaves y es menor la visibilidad por sus condiciones de topografía.

En cuanto a la percepción del observador ante los diferentes elementos (tipos de vegetación), las subcuencas tienen una menor calidad visual para el observador, debido a que presentan más del 70% de superficie agropecuaria-pecuario-forestal.

Por otra parte, la subcuenca tiene una mayor apreciación por el observador, presenciando una superficie de vegetación original menor del (18%) Matorral Espinoso Tamaulipeco, y presencia de topografía con alto grado de complejidad, Figura 8.1.4-4.

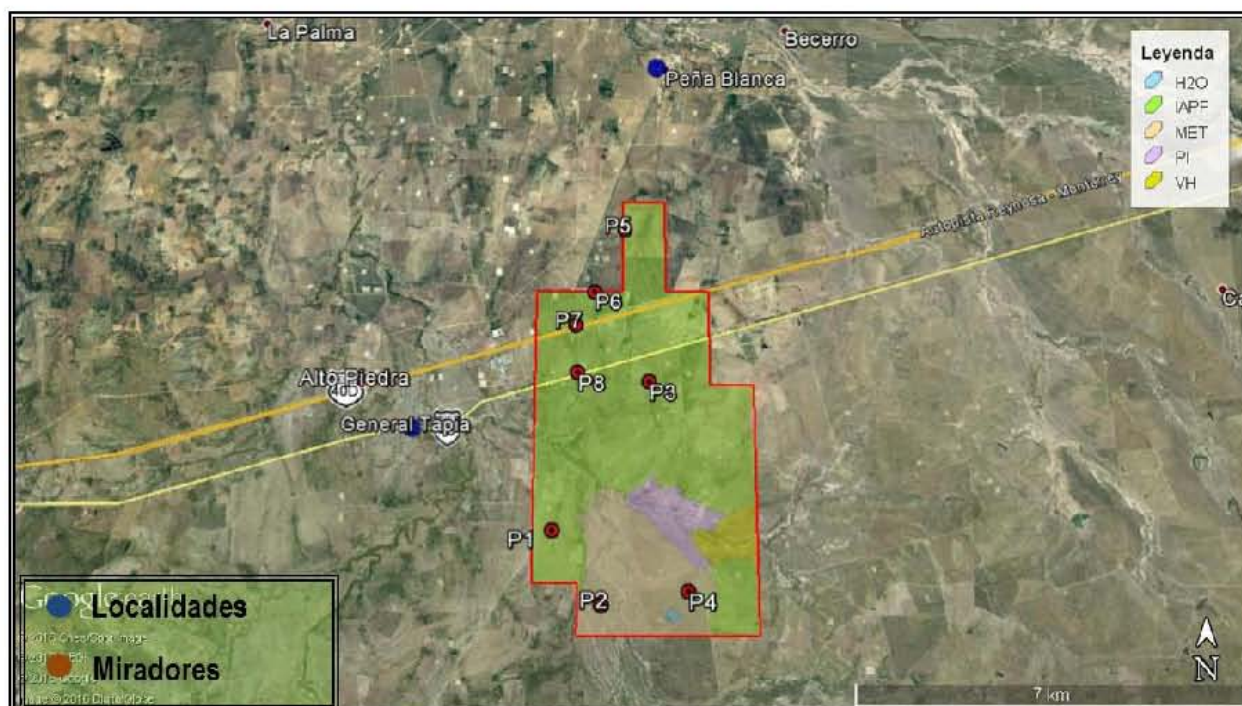


Figura 8.1.4-4.- Localidades del Área Contractual Peña Blanca.

8.1.4.1.3 Fragilidad o Vulnerabilidad Visual del Paisaje

La fragilidad visual se define como *la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él*, representa el grado de deterioro que el paisaje sufriría ante la incidencia de determinadas modificaciones. La calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la

fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad dependiendo de la actividad que se desarrolle. En el caso del Área Contractual Peña Blanca, los factores que se usan en la presente valoración de la fragilidad del paisaje son: *vegetación y uso del suelo, Topografía, cuenca visual (miradores), distancia a la red vial y núcleos de población.*

Vegetación y uso de suelo. La fragilidad de la vegetación es definida como la incapacidad de ésta, para ocultar la actividad que se realice en el territorio. Por ello, las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta, se consideran de menor fragilidad.

En función de estos criterios se ha realizado, una reclasificación de los diferentes tipos de vegetación y usos del suelo en 4 tipos como se muestra en la Tabla 8.1.4-2.

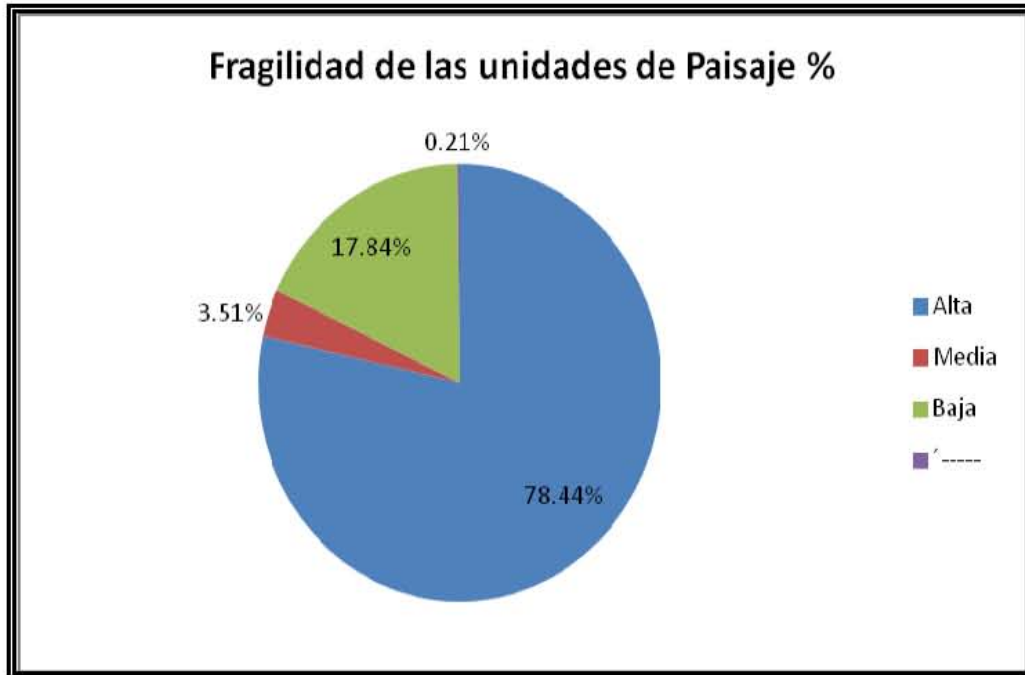
Tabla 8.1.4-2.- Fragilidad por tipo de vegetación y uso de suelo de acuerdo a la pendiente del Área Contractual Peña Blanca.

Fragilidad	Tipo de vegetación y uso de suelo	Subcuenca	Superficie (Ha)	%
---	Cuerpos de Agua – H ₂ O	RH 24 B-b	5.39	0.20
Alta	Agrícola-Pecuaria-Forestal - IAPF		1923.86	73.42
Baja	Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)		467.42	17.84
Media	Vegetación Halófila (VH)		92.04	3.51
Alta	Pastizal Inducido		131.79	5.03
Total			2620.5	100

De acuerdo a la información de la tabla anterior, la vegetación de Matorral Espinoso Tamaulipeco, (17.84 %), es de menor o baja fragilidad representando 467.42 Ha, este tipo de vegetación presentan mayor altura, mayor número de estratos vegetales y mayor cobertura, ya que al realizarse algún cambio en el uso del suelo, ésta tiene la capacidad de ocultar cambios en el sistema.

Por otra parte, la Vegetación Halófila (3.51%) con fragilidad media. Pastizal Inducido (5.03%) y áreas Agrícola-Pecuaria-Forestal (73.42%), son de alta fragilidad debido a que no tienen la capacidad de cubrir o

disimular algún cambio en el sistema, siendo estas zonas abiertas que atraen la mayor atención hacia al observador, cubriendo una superficie de 2055.65 Ha., (78.44%). Grafica 8.1.4-2.



Grafica 8.1.4-2.- Fragilidad del tipo de vegetación del Área Contractual Peña Blanca.

Fisiografía. Contemplada como la posición topográfica ocupada dentro de la unidad de paisaje. Se han clasificado los tipos geomorfológicos descritos en el área de estudio con un criterio basado en la altitud. Se consideran de mayor fragilidad las serranías y de menor las planicies.



Figura 8.1.4-5.- Elevación del terreno del Área Contractual Peña Blanca.

Tabla 8.1.4-3.- Tabla de pendiente del terreno y su denominación.

Fase	Intervalo de inclinación Grados	Denominación de la Pendiente	Valor de la pendiente en %
I	0°- 1.5°	Llanura	0 – 3
II	1.5°- 7°	Ondulado	3 – 12
III	7°- 11°	Montañoso	12 – 20
IV	11°- 19°	Muy montañoso	20 – 35
V	19° y mas	Escarpado	35 y mas

Clasificación de la FAO (Food and Agriculture Organization, "Organización para la Alimentación y la Agricultura")

Tabla 8.1.4-4.- Tabla de pendiente de los miradores del Área Contractual Peña Blanca.

Puntos	MSNM X ₂	MSNM X ₁	Diferencia (X ₂ -X ₁)	Distancia (m) D	Pendiente (%) %P	Denominación
P1	129	110	19	3.19	0.60	Llanura
P2	137	109	28	4.80	0.58	Llanura
P3	132	109	23	4.58	0.50	Llanura
P4	129	110	19	5.95	0.32	Llanura
P5	140	110	30	3.63	0.83	Llanura

Continuación de la Tabla 8.1.4-4

Puntos	MSNM X_2	MSNM X_1	Diferencia (X_2-X_1)	Distancia (m) D	Pendiente (%) %P	Denominación
P6	151	111	40	5.00	0.80	Llanura
P7	139	108	31	3.68	0.84	Llanura
P8	129	108	21	3.34	0.63	Llanura

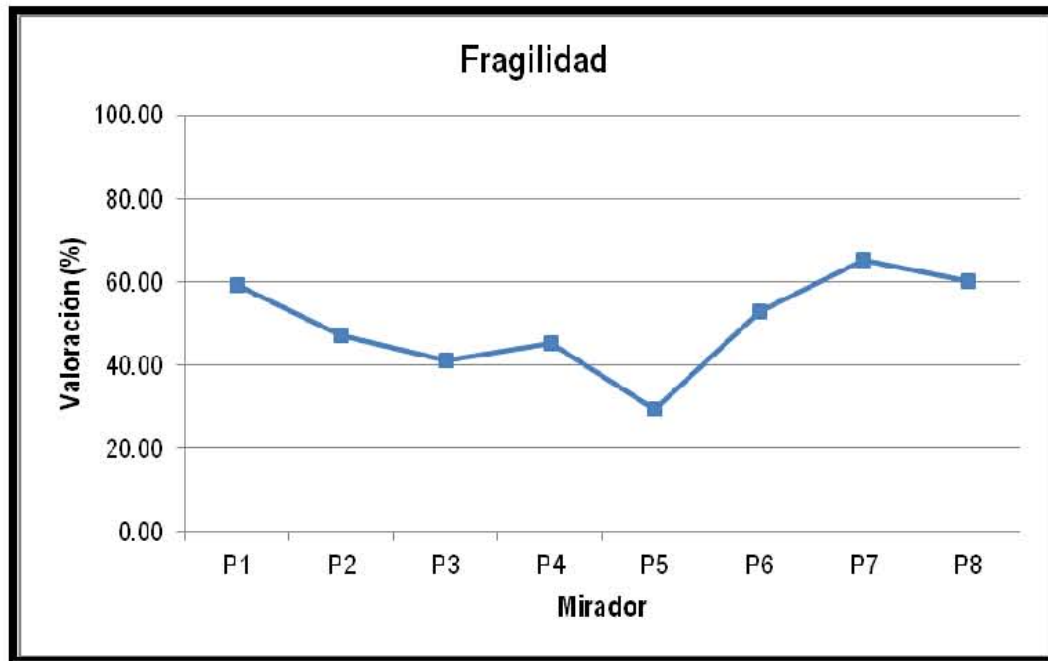
La Fragilidad visual queda definida de la siguiente manera, de acuerdo por (Martínez et al, 2003 y Montoya et al, 2003).

Tabla 8.1.4-5.- Fragilidad Visual.

Fragilidad	Porcentaje	Valor
Fragilidad Baja	0 - 20 %	1
Fragilidad Leve	20 - 40 %	2
Fragilidad Moderada	40 - 60 %	3
Fragilidad Fuerte	60 - 80 %	4
Fragilidad Severa -Alta	80 - 100 %	5

La Figura 8.1.4-5 y Tabla 8.1.4-3 muestra los rangos de alturas en donde se presentan los diferentes tipos de vegetación y usos de suelo, aun y presentándose rangos de elevación no muy variados, la fragilidad es alta, debido a la gran extensión de áreas agropecuarias que conforman la subcuenca en las llanuras las cuales se percibe cualquier cambio que se realice para cualquier tipo de obra, sea temporal o permanente.

La Subcuenca visual o miradores. Se considera que a mayor extensión visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una unidad extensa podrá ser observada desde mayor número de puntos.



Grafica 8.1.4-3.- Fragilidad del paisaje por tipo de vegetación y uso de suelo.

Posteriormente se combinan los resultados el grado de antropización a través de la siguiente forma distancia del mirador a localidad, habitantes, uso de suelo y vegetación y la pendiente del terreno, donde los números indican la nueva clase: Fragilidad baja: (1), Fragilidad leve: (2), Fragilidad moderada: (3), Fragilidad fuerte: (4) y Fragilidad severa-alta: (5).

Fragilidad Moderada: sectores con características específicas que no permiten disimular en gran medida los efectos de las acciones en ellas desarrolladas. Este sector abarca entre un 40% y 60% de fragilidad, lo que implica que el área es frágil y susceptible al cambio frente a cualquier actividad que se desarrolle sobre ella. (Martínez et al, 2003 y Montoya et al, 2003).

Se definió la subcuenca visual en función de donde hay mayor densidad poblacional, mayor tránsito vehicular y mayor percepción por el observador lo que indica mayor fragilidad. En la Tabla 8.1.4-6 se presentan las coordenadas visuales.

Tabla 8.1.4-6.- Coordenadas visuales de miradores.

Subcuenca visual (Mirador)	Localidad	Puntos cercanos a la Red vial	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)
			X	Y	
1	General Bravo	Carr. 40D Autopista y libre Reynosa Monterrey	498712	2854449	127
2	General Bravo	Carr. 40D Autopista y libre Reynosa Monterrey	499630	2853099	116
3	General Bravo	Carr. 40D Autopista y libre Reynosa Monterrey	500523	2857246	124
4	General Bravo	Carr. 40D Autopista y libre Reynosa Monterrey	501230	2853343	132
5	Peña Blanca	Carr. 40D Autopista y libre Reynosa Monterrey	500063	2860281	136
6	Peña Blanca	Carr. 40D Autopista y libre Reynosa Monterrey	499467	2859145	148
7	General Bravo	Carr. 40D Autopista y libre Reynosa Monterrey	499113	2858355	137
8	General Bravo	Carr. 40D Autopista y libre Reynosa Monterrey	499154	2857429	131

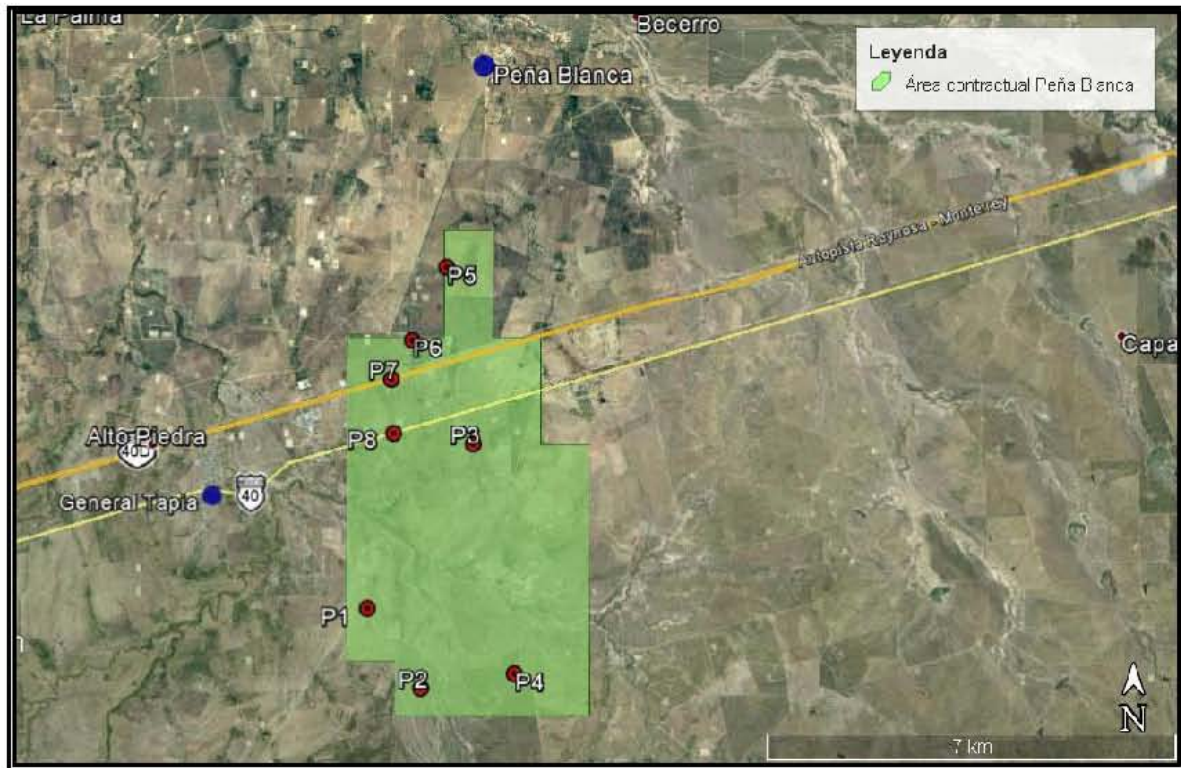


Figura 8.1.4-6.- Puntos viales o miradores, localidades y municipio.

Distancia a red vial y núcleos habitados:

Este factor se ha considerado para incluir la influencia de la distribución de los observadores potenciales en el territorio. Evidentemente el impacto visual de una actividad será mayor en las proximidades de zonas

habitadas o transitadas que en lugares inaccesibles. Para evitar la incidencia de este parámetro se ha clasificado el territorio en función de la distancia a la red vial y núcleos urbanos. Los valores se han clasificado de acuerdo a la Tabla 8.1.4-7 y Figura 8.1.4-6, que se presenta a continuación.

Tabla 8.1.4-7.- Distancias de núcleos habitados a miradores.

No.	Municipio	Localidad	Distancia (Km)	Clave Tipo de Vegetación	Habitantes	Coordenadas UTM (WGS84)		Fragilidad
						X	Y	
1	General Bravo	General Tapia	3.19	IAPF	691	496015.00	2856372.00	Larga
2	General Bravo	General Tapia	4.80	MET	691	496015.00	2856372.00	Corta
3	General Bravo	General Tapia	4.58	PI	691	496015.00	2856372.00	Larga
4	General Bravo	General Tapia	5.95	MET	691	496015.00	2856372.00	Larga
5	General Bravo	Peña Blanca	3.63	PI	40	500893.00	2863764.00	Larga
6	General Bravo	Peña Blanca	5.00	IAPF, (MS)	40	500893.00	2863764.00	Corta
7	General Bravo	General Tapia	3.68	IAPF, (VC)	691	496015.00	2856372.00	Larga
8	General Bravo	General Tapia	3.34	IAPF, (PO)	691	496015.00	2856372.00	Larga
Total			40.11		731	---	----	----

8.1.4.1.4 Visibilidad

La mayor parte de los estudios encaminados al análisis visual del paisaje conceden gran importancia a la determinación de las áreas de visibilidad desde los distintos puntos de observación (Lovejoy, 1973). En este caso, se entiende por visibilidad aquellas zonas visibles desde los denominados “miradores” humanos (núcleos urbanos, carreteras, otras áreas frecuentadas por el hombre). Para este estudio, fundamentalmente de carácter metodológico, se han utilizado como puntos de observación y con una finalidad operativa los núcleos urbanos mayores de 100 habitantes.

Se realizó el análisis de la subcuenca visual o (miradores) para cada núcleo urbano. Se tomo como radio de acción máxima una distancia de 5 Km., entendiéndose que a partir de esa distancia “los elementos visuales básicos se modifican, volviéndose los colores más pálidos y menos brillantes, debilitándose la intensidad de las líneas y perdiendo contraste la textura”. (Aramburu, *et al.*, 1994).

Para la subcuenca visual, se superpuso las distancias al núcleo urbano de referencia, obteniendo una graduación de las zonas visibles en función de la distancia.

En función de las peculiaridades del Área Contractual Peña Blanca, pueden fijarse tres 3 rangos de distancias o alcance visual: corta, media y larga como se observa en la Tabla 8.1.4-8.

Tabla 8.1.4-8.- Tabla de los valores de distancias visuales.

Clasificación	Rango de distancia en km	Valor	Descripción
Corta	0 – 1,0	1	Donde el observador tiene una participación directa y percibe todos los detalles inmediatos.
Media	1,0 – 3,0	2	Donde las individualidades del área se agrupan para dotarla de carácter. Es la zona donde los impactos visuales producidos por las actuaciones son mayores.
Larga	3,0 – 5,0	3	Se pasa del detalle a la silueta. Los colores se debilitan y las texturas son casi irreconocibles.

En la Tabla 8.1.4-9 se presentan las imágenes panorámicas obtenidas en campo y visualización de los puntos en el Google Earth, Uso de suelo y Vegetación del INEGI para la evaluación de los elementos de observación, localización y visibilidad, puntos referentes del Área Contractual Peña Blanca.


8.1.4.1.6 Conclusión

La *calidad visual del paisaje* del Área Contractual Peña Blanca antes y después es Media - Alta debido a que presenta un alto grado de modificación, que corresponde a paisajes que están transformados y solo muestran algunos de los componentes ambientales originales. En estos, las relaciones funcionales se han modificado y/o adaptado para lograr un fin determinado, en este caso el desarrollo Agrícola-Pecuario-Forestal. Por lo tanto, los cambios que se presentarán en el área de estudio no repercuten en el ambiente.

En cuanto a la *fragilidad visual del paisaje* es considerada Moderada-Fuerte, ya que el sistema no tiene la capacidad de disimular cualquier cambio que se generen en el entorno.




Tabla 8.1.4-9.- Vista panorámica del Paisaje

Llanura			
			
Punto de control	Localización Coordenadas UTM WGS-84	Elemento	Visibilidad
1	X: 498712.00, Y: 2854449.00	IAPF – Agrícola Pecuaria-Forestal.	Larga




Continuación de la Tabla 8.1.4-9

Llanura			
			
Punto de control	Localización Coordenadas UTM WGS-84	Elemento	Visibilidad
2	X: 499630.00, Y: 2853099.00	MET – Matorral espinoso tamaulipeco, (Cauce de río)	Corta

Continuación de la Tabla 8.1.4-9

Llanura			
Punto de control	Localización Coordenadas UTM WGS-84	Elemento	Visibilidad
3	X: 500523.00, Y: 2857246.00	PI – Pastizal Inducido	Larga

Continuación de la Tabla 8.1.4-9


Llanura			
			
Punto de control	Localización Coordenadas UTM WGS-84	Elemento	Visibilidad
4	X: 501230.00, Y: 2853343.00	MET – Desmonte de Matorral Espinoso Tamaulipeco	Larga



Continuación de la Tabla 8.1.4-9

Llanura			
			
Punto de control	Localización Coordenadas UTM WGS-84	Elemento	Visibilidad
5	X: 500063.00, Y: 2880281.00	PI – Pastizal Inducido	Larga

Continuación de la Tabla 8.1.4-9

Llanura			
			
Punto de control	Localización Coordenadas UTM WGS-84	Elemento	Visibilidad
6	X: 499467.00, Y: 2859145.00	IAPF – Agrícola Pecuaria-Forestal. (Matorral Subínerme, en campo).	Corta



Continuación de la Tabla 8.1.4-9

Llanura			
Punto de control	Localización Coordenadas UTM WGS-84	Elemento	Visibilidad
7	X: 499113.00, Y: 2858355.00	IAPF – Agrícola Pecuaria-Forestal. (Vías de Comunicación, Autopista).	Larga

Continuación de la Tabla 8.1.4-9

Llanura			
<p>Fotografías eliminadas por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.</p>			
Punto de control	Localización Coordenadas UTM WGS-84	Elemento	Visibilidad
8	X: 499154.00, Y: 2857429.00	IAPF – Agrícola Pecuaria-Forestal, (Poblado).	Larga



ESTA HOJA FUE DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE

8.1.5 Patrimonio Arqueológico

El patrimonio cultural en su más amplio sentido es a la vez un producto y un proceso que suministra a las sociedades un caudal de recursos que se heredan del pasado, se crean en el presente y se transmiten a las generaciones futuras para su beneficio. Es importante reconocer que abarca el patrimonio tangible e intangible.

Patrimonio tangible: es la expresión de las culturas a través de grandes realizaciones materiales. Este a su vez puede clasificarse en mueble e inmueble.

Mueble: Son los objetos arqueológicos, históricos, artísticos, etnográficos, tecnológicos, religiosos y aquellos de origen artesanal o folklórico que constituyen colecciones importantes para las ciencias, la historia del arte y la conservación de la diversidad cultural del país. Entre ellos, pueden ser: obras de arte, libros manuscritos, documentos, artefactos históricos, grabaciones, fotografías, películas, documentos audiovisuales, entre otros.

Inmueble: Son los lugares, sitios, edificaciones, obras de ingeniería, centros industriales, conjuntos arquitectónicos, zonas típicas y monumentos de interés o valor relevante desde el punto de vista arquitectónico, arqueológico, histórico, artístico o científico, reconocidos y registrados como tales. Son obras o producciones humanas que no pueden ser trasladadas de un lugar a otro, ya sea porque son estructuras, o porque están en inseparable relación con el terreno.

Patrimonio intangible: es el conjunto de rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan una sociedad o grupo social, engloba los modos de vida, los derechos fundamentales del ser humano, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias. Está constituido, entre otros elementos, por la poesía, los ritos, los modos de vida, la medicina tradicional, la religiosidad popular, las diferentes lenguas, música, entre otros.

De acuerdo con la UNESCO son patrimonio cultural:

1. Sitios de patrimonio cultural.
2. Ciudades históricas.
3. Sitios sagrados naturales (sitios naturales con valor religioso para algunas culturas).
4. Paisajes culturales.
5. Patrimonio cultural subacuático.
6. Museos.
7. Patrimonio cultural móvil (pinturas, esculturas, grabados, entre otros).
8. Artesanías.
9. Patrimonio documental y digital.
10. Patrimonio cinematográfico.
11. Tradiciones orales.
12. Idiomas.
13. Eventos festivos.
14. Ritos y creencias.
15. Música y canciones.
16. Artes escénicas (danzas, representaciones).
17. Medicina tradicional.
18. Literatura.
19. Tradiciones culinarias.
20. Deportes y juegos tradicionales.

En el Área Contractual Peña Blanca, a la inspección superficial no se observan recursos que puedan representar un patrimonio cultural.

El Área Contractual Peña Blanca se encuentra a 16,03 kilómetros de la ciudad de General Bravo, cabecera municipal del municipio del mismo nombre, estado de Nuevo León. Figura 8.1.5-1 y Fotografías 8.1.5-1 a 8.1.5-3.



Fotografías 8.1.5-1 a 8.1.5-3.- Cabecera Municipal General Bravo: Palacio Municipal, Iglesia católica y Monumento a las familias fundadoras.

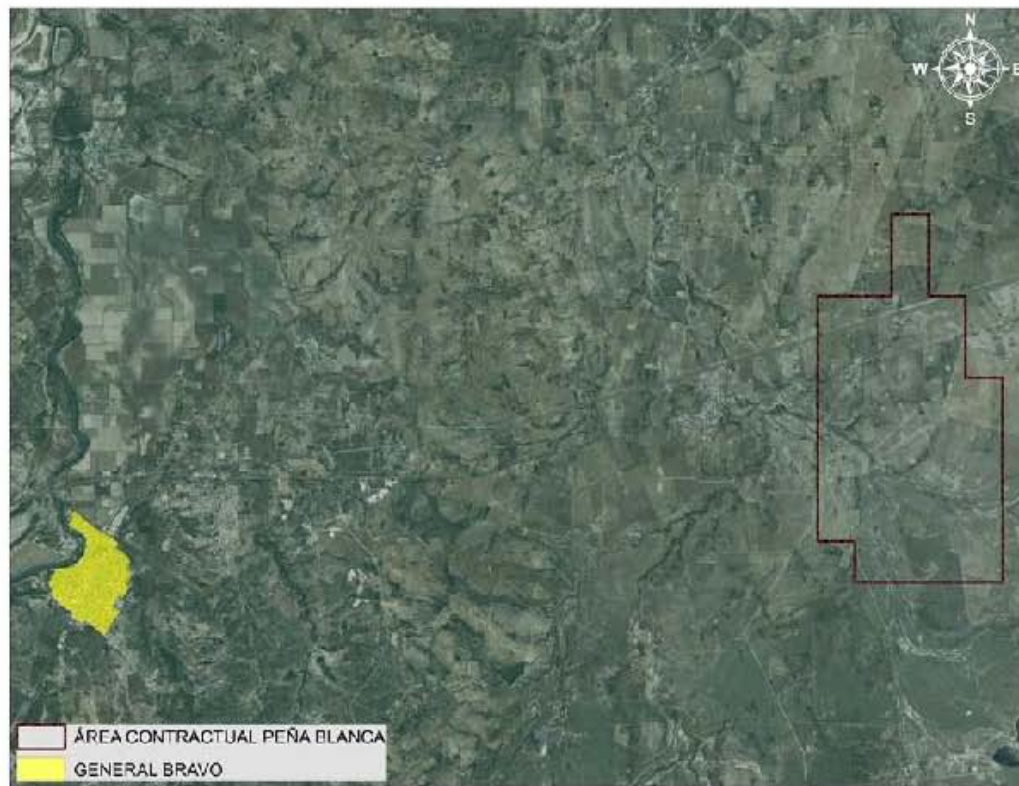


Figura 8.1.5-1.- Ubicación de General Bravo en relación al Área Contractual Peña Blanca.

ESTA HOJA FUE DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE

8.2 Análisis e interpretación de resultados

La evaluación de los resultados se considerará como el diagnóstico ambiental, el cual tiene como objetivo conocer el estado actual que guarda (la calidad del ambiente) en el área contractual Peña Blanca, es decir; cómo ha afectado las actividades humanas incluidas las petroleras que actualmente operan en dicha área de proyecto.

Dichas tendencias de cambio del sistema se determinaron a través de los indicadores ambientales, los cuales derivaron de la información arrojada por cada componente ambiental; los resultados se encuentran descritos en los apartados específicos de cada tema.

8.2.1 Caracterización del Contexto Regional

Como se mencionó en la guía de línea base ambiental, el contexto regional se acotó únicamente a la información bibliográfica disponible que sustente la caracterización ambiental general donde se ubica el área contractual Peña Blanca. Para ello se recurrió a la información disponible de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional del Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 – 2022 y de del Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de Burgos, aplicando solo las Unidades de Gestión Ambiental UGAS en que se involucra el área contractual. Cabe señalar, que legalmente los ordenamientos ecológicos del territorio ya no inciden sobre el desarrollo de proyectos del sector hidrocarburos, por eso solo se hace referencia para utilizar la información de caracterización ambiental ahí detallada, (PO, 2012).

De este análisis se obtuvo que la poligonal del contexto regional donde se ubica el contractual Peña Blanca se localiza en la Región Hidrológica Río Bravo Conchos RH-24, Cuenca RH 24-B Río San Juan y Subcuenca hidrológica RH24-B-b Río San Juan, como se muestra en la Figura 8.2-1, donde se presenta la poligonal de la Unidades de Gestión ambiental, del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Cuenca de Burgos involucradas en el área contractual Peña Blanca y la Tabla 8.2-1 las superficies y porcentajes tanto de la subcuenca hidrológica y el área contractual conforme a límites de las UGAS-POETCB.

La acotación o delimitación de un área de contexto regional donde está insertada el área contractual Peña Blanca, a través de las unidades de gestión ambiental del Ordenamiento de la Cuenca de Burgos y de la caracterización del sistema ambiental descrita en la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional Cuenca de Burgos, donde ambos están íntimamente ligados ya que comparten información general a nivel regional. En ese sentido, se partirá de este contexto regional, para la caracterización local o puntual del Área Contractual Peña Blanca.

Tabla 8.2-1.- Región hidrológica y región ecológica en el área contractual Peña Blanca.

REGION HIDROLOGICA	CUENCA	Subcuencas	UGAS involucradas	Superficie en km ²	
				UGAS	Área Contractual Peña Blanca
RH-24 Bravo Conchos	B Río Bravo – San Juan	b Río San Juan	APS-22, APS-28, APS-39, APS-41, RES-506.	453.6001	26.00
Región ecológica	Provincia florística	Formación vegetal	Tipos de vegetación	-----	-----
Planicie costera del Noreste	Región xerofítica mexicana	Matorrales espinosos	IAPF, MET, VH, PI	-----	-----
Total				453.6001	

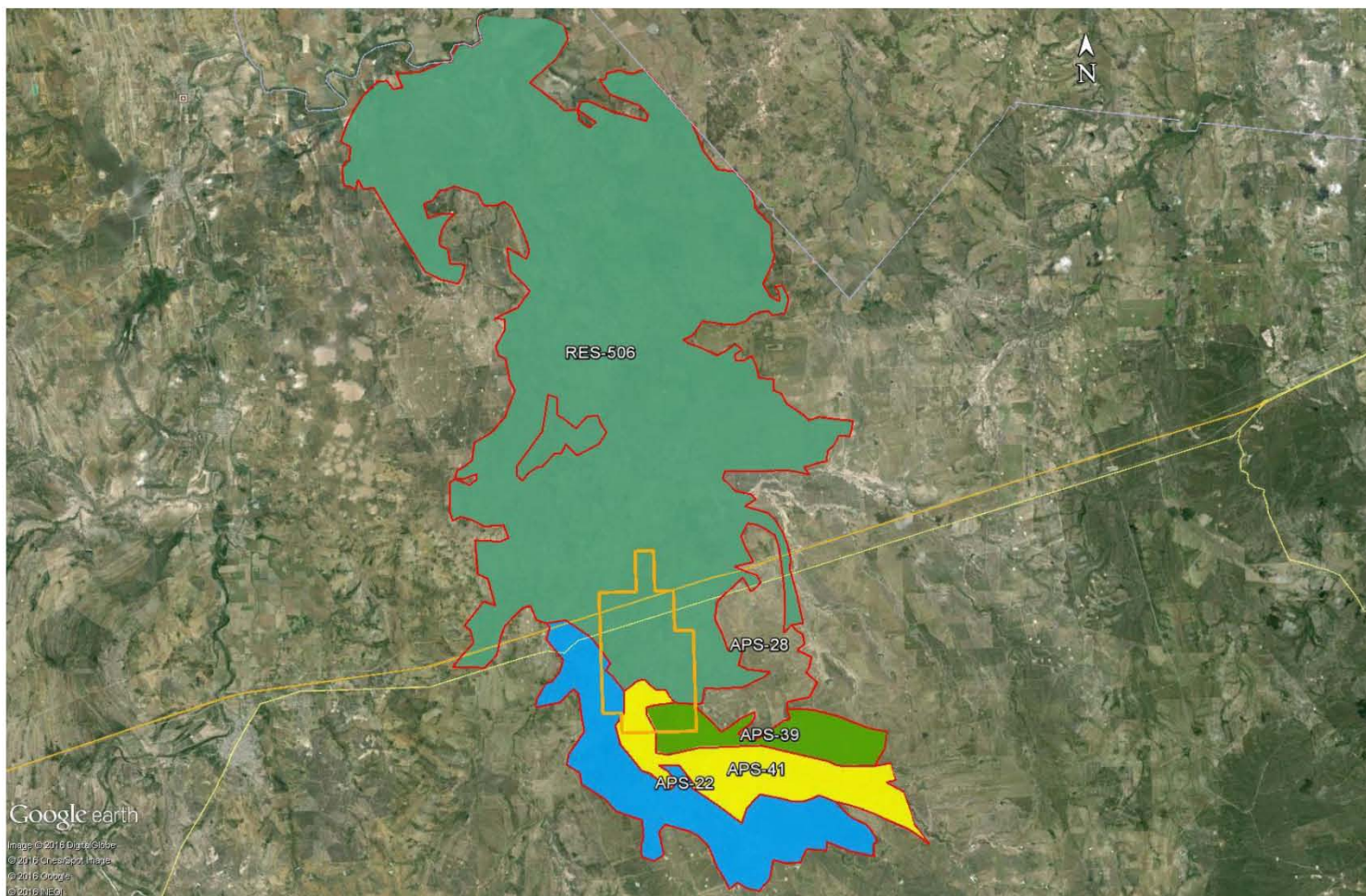


Figura 8.2-1.- Poligonal de las Unidades de Gestión ambiental, del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Cuenca de Burgos involucradas en el área contractual Peña Blanca.

La caracterización del contexto regional y local donde se ubica el área contractual Peña Blanca es la primera etapa que señala la teoría del manejo integral de una cuenca tipo (*Cruz Bello, 2003*), el cual se presenta en la siguiente Tabla 8.2-2.

Tabla 8.2-2.- Ciclo del manejo integral de cuenca para el proyecto.

Etapas del Manejo Integral de Cuencas		
Cuenca / proyecto	Etapas	Pasos a seguir
Región hidrológica	Caracterización	Metas y objetivos: Delimitación del límite económico del proyecto en la Cuenca.
		Caracterización ambiental: Realización de trabajos de campo y gabinete de los componentes ambientales suelo, vegetación, clima, aire, biodiversidad, hidrología, geología y socioeconómico.
		Factibilidad: En función de los indicadores ambientales
	Soluciones	Estrategias y alternativas: Análisis de los Programas de saneamiento propuestos, conforme a los resultados obtenidos en el diagnóstico y su aplicación conforme a la zonificación del decreto del parque urbano.
		Propuestas de medidas de prevención y mitigación: Diseño de medidas por componente ambiental y etapa de desarrollo, que deriven de los programas que resulten de las estrategias y alternativas
	Resultados	Aplicación de los programas: Resultados de éxito
Programa de monitoreo: Seguimiento de cumplimiento y/o ajustes de programas.		

Posteriormente se elaboró un listado de factores y atributos ambientales (Tabla 8.2-3), a partir de la información que se generó en la caracterización correspondiente al área de estudio y de la elaboración de mapas de identificación de componentes ambientales, también se realizaron consultas bibliográficas, este listado, fue analizado por el grupo de trabajo a fin de contar con un listado completo, sin ser excesivo.

Tabla 8.2-3.- Listado de componentes e indicadores ambientales en el área contractual Peña Blanca

Sistema ambiental área contractual Peña Blanca	Subsistema	Factor	Indicadores
	(Natural) Biótico y Abiótico	Atmósfera (aire)	
			Partículas suspendidas
			Nivel de ruido
Geología y geomorfología			Relieve
			Geoformas
			Recursos pétreos
Suelo			Uso del suelo
			Grado de erosión
			Propiedades químicas
			Propiedades físicas
Hidrología superficial			Calidad del agua
			Patrón de drenaje
			Disponibilidad del agua
			Coeficiente de escurrimiento
Hidrología subterránea			Calidad del agua
Vegetación			Cobertura
			Abundancia
			Riqueza de especies
			Especies de lento crecimiento
			Especies bajo protección
Fauna		Riqueza de especies	
		Abundancia y desplazamiento	
		Especies bajo protección	
Paisaje		Calidad visual	

La definición del estado que guardan los factores analizados se efectuó a través de indicadores seleccionados de entre los atributos, estos indicadores se evaluaron mediante juicio de expertos (grupo técnico de evaluación), estimaciones, mediciones en campo y de información documental disponible.

Se obtuvo como resultado un listado de factores y atributos ambientales con la clasificación de indicadores que describen para el área contractual Peña Blanca. La Tabla 8.2-4, muestra los factores que comprenden el sistema y los indicadores seleccionados a través de los cuales será evaluado su estado.

Tabla 8.2-4.- Componentes ambientales que integran el área contractual Peña Blanca.

Componente	Indicador
Aire	Calidad del aire
Suelo	Pérdida de suelo
	Uso actual de suelo
Agua	Calidad del agua
Vegetación	Naturalidad
	Riqueza de especies
	Especies protegidas
Fauna	Naturalidad
	Riqueza de especies
	Especies protegidas
Paisaje	Calidad visual

Definición conceptual de los indicadores:

Los indicadores ambientales para ser aplicables, deben de contar una serie de consideraciones que permitan conocer *a priori* el estado actual de un sistema ambiental, así como conocer las características principales de un proyecto y la interacción que se da entre ambos aspectos. Una manera sencilla de comprender estas interacciones, es a través del modelo conceptual denominado PER “Presión – Estado – Respuesta”, propuesto por la OCDE en 1996, este esquema está basado en la relación *causa – efecto*, es decir; las relaciones de acción y respuesta entre el proyecto y el medio ambiente, de este modo se desarrollaron los indicadores ambientales de presión, estado y respuesta.

Los indicadores ambientales deben ser estadísticas o parámetros que proporcionen información y/o tendencias de cambio sobre las condiciones ambientales y su significado debe ir mas allá de la estadística misma, pretendiendo proveer información que permita tener una medida de la efectividad de las medidas aplicadas para un proyecto. Estos indicadores se presentan usualmente en forma de tablas, gráficas complementados con textos, cartas temáticas, entre otros. Los indicadores ambientales tienen como valor principal proporcionar a los tomadores de decisiones y al público en general una herramienta mediante la cual se presente información concisa y sustentada científicamente, de manera que pueda ser entendida y usada fácilmente (SEMARNAP, 1997).

En la Tabla 8.2-5 se presentan las características principales del modelo Presión-Estado-Respuesta (PER), del cual será una de las herramientas metodológicas que sustentan la búsqueda del conjunto de indicadores reflejen la tendencia de cambio de un sistema ambiental por las actividades del proyecto y que análogamente coincide con los criterios de evaluación del impacto ambiental (EIA), donde su tendencia va más hacia las cuestiones técnicas-científicas y el modelo PER hacia la evaluación del desempeño ambiental que resultan del primero.

Tabla 8.2-5.- Se presentan las características del modelo “PER” Estado – Presión - Respuesta.

Modelo de presión estado respuesta		
Esquema	Concepto	Indicadores
Presión	Impactos ambientales generados por las actividades productivas.	Existe dos tipos de indicadores de presión: a) Presiones directas sobre el ambiente (impactos ambientales a cualquier componente ambiental). (mitigación) b) El tipo de actividad productiva, como se hace y de que etapas consta, de éste deriva el pronóstico y las acciones a implementar. (prevención)
Estado	Situación actual y tendencias de cambio del los sistemas ambientales.	Calidad Ambiental, cantidad y estado de los recursos naturales (concentraciones, superficies, etc.), de estos indicadores surgen las políticas de protección ambiental (medidas de prevención y mitigación) .
Respuesta	Acciones realizadas o que se pretenden llevar a cabo para la atención de la problemática ambiental.	Resultados de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación sobre los agentes de presión, a través de un programa de monitoreo, (conjunto de indicadores que permitan hacer un análisis global).

Metodología fue desarrollada en función de una series de temas o problemas ambientales generados por las actividades productivas como el ejemplo que se muestra en la Tabla 8-6, a los cuales se les buscó los indicadores ambientales adecuados, en función de un conjunto de indicadores “ideales” o generales y a partir de estos hacer un modelo de la dinámica de cada problema o tema. Cabe señalar, que los temas e indicadores derivaron de la propuesta que hizo la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OCDE), del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), así como de las áreas técnicas del Instituto Nacional de Ecología (INE).

Tabla 8.2-6.- Temas seleccionados con sus indicadores ambientales a medir.

Temas	Indicadores de desempeño ambiental	
Aire	Estado	Calidad del aire
	Presión	Emisiones a la atmósfera
	Respuesta	Grado de cumplimiento de los instrumentos normativos, monitoreo, normas voluntarias.
Residuos peligrosos	Estado	Estimación y manejo de residuos peligrosos
	Presión	Generación de residuos peligrosos
	Respuesta	Monitoreo de la Infraestructura y manejo
Residuos sólidos municipales	Estado	Residuos generados vs residuos manejados adecuadamente.
	Presión	Generación de residuos sólidos municipales a nivel regional y nacional
	Respuesta	Capacidad instalada para el manejo, tratamiento y reciclado de residuos.
Vida silvestre	Estado	Cobertura por tipo de vegetación (superficie), uso del suelo, riqueza biológica.
	Presión	Cambios en el uso del suelo, fragmentación del el hábitat, las prácticas legales o no reguladas, así como la introducción de especies exóticas.
	Respuesta	Programas de monitoreo para comprobar la aplicación de los instrumentos normativos, programas de restauración, conservación etc.
Cambio climático	Estado	Variación de la temperatura global y Concentraciones de gases invernadero a nivel global.
	Presión	Emisiones de gases de efecto invernadero
	Respuesta	Estudios sobre la vulnerabilidad de México ante el cambio climático global que se reflejan en la desertificación y sequía de los ecosistemas.

El valor de un indicador está basado y limitado por la calidad de los datos que lo sustentan, por tal motivo fue necesario establecer criterios para asegurar que la información base tenga la confiabilidad requerida. Los criterios para la selección de indicadores varían de acuerdo a la institución o propósitos. La OCDE, en particular, establece los lineamientos presentados en la Tabla 8.2-7 (Bakkes, J.A., 1994 en SEMARNAP, 1997).

Tabla 8.2-7.- Criterios que se deberán considerar en la selección de indicadores.

Criterios para la selección de indicadores	
Un indicador debe:	Proporcionar una visión de las condiciones ambientales, presiones ambientales y respuestas.
	Ser sencillo y fácil de interpretar y capaz de mostrar las tendencias a través del tiempo.
	Responder a cambios en el ambiente y las actividades humanas.
	Proporcionar una base para las comparaciones internacionales.
	Aplicable a escala Nacional o Regional, según sea el caso.
	Debe existir un valor con el cual puede ser comparado.
Criterios técnicos:	Debe estar teórica y científicamente bien fundamentado.
	Debe basarse en consensos internacionales.
	Debe ser capaz de relacionarse con modelo económico, de pronóstico.

Criterios para la selección de indicadores	
Los datos necesarios para evaluar los indicadores se caracterizan por:	Deben estar disponible con una "razonable" relación costo/beneficio.
	Deben estar bien documentados y se debe conocer su calidad.
	Deben ser actualizados a intervalos regulares.

El listado de criterios antes señalados no es limitativo, es decir; se pueden enriquecer agregando o eliminando sin que los resultados se vuelvan sesgados a lo que se quiere medir, es decir; sin perder el objetivo de lo que se quiere medir o hacer relevante en el proyecto.

Con base en este marco teórico se sustenta técnicamente la utilización de un indicador ambiental el cual engloba un conjunto de resultados técnicos y científicos, que se traduce en los indicadores ambientales. Desde este punto de vista, es importante mencionar que la información técnica científica está plasmada en el capítulo del presente documento, referente a los componentes ambientales que conforman el sistema de la región donde se pretende llevar a cabo el proyecto, siendo el aire, el suelo, la hidrología, la biodiversidad, el social y el paisaje. Los resultados de la interacción de dichos componentes, se denominaron como el estado base (Tabla 8.2-4), estos resultados se consideraron como criterios ecológicos que sustentan en gran parte la toma de decisiones.

La definición del estado que guardan los factores analizados se efectuó a través de indicadores seleccionados de entre los atributos, estos indicadores se evaluaron mediante juicio de expertos (grupo técnico de evaluación), estimaciones, mediciones en campo y de información documental disponible.

Se obtuvo como resultado un listado de factores y atributos ambientales con la clasificación de indicadores que describen el contexto local o del área contractual Peña Blanca. En la Tabla 8.2-8, muestra los factores que comprenden el sistema y los indicadores seleccionados a través de los cuales se evaluó su estado.

Tabla 8.2-8.- Componentes ambientales que componen el sistema ambiental y sus indicadores de estado.

Área de evaluación	Componente	Indicador
Área Contractual Peña Blanca	Aire	Calidad del aire
	Suelo	Pérdida de suelo
		Uso actual del suelo
	Agua	Calidad del agua
	Vegetación	Naturalidad
		Riqueza de especies
		Especies protegidas
	Fauna	Naturalidad
		Riqueza de especies
		Especies introducidas
		Especies protegidas
Paisaje	Calidad visual	

En la Tabla 8.2-9 se describen los indicadores que se usaran en el diagnóstico por su relevancia en el contexto regional y local, que se considerará su calidad actual como el escenario base.

Tabla 8.2-9.- Indicadores ambientales considerados para el diagnóstico en el área contractual Peña Blanca.

INDICADORES	DESCRIPCIÓN
Calidad del aire	Fuente fija de emisiones de NOx Verificar el los límites máximos permisibles de la NOM aplicable
Uso actual del suelo	La proporción de la superficie que está cubierta por la vegetación natural
Calidad del agua	Aguas superficiales de abrevaderos y de pozos o Norias
Naturalidad	Número de especies nativas y propias del sistema en relación con especies introducidas o secundarias
Riqueza de especies	Número de especies encontradas durante el muestreo de campo
Especies protegidas	Número de especies protegidas reportadas o localizadas, Verificar la NOM aplicable en este rubro.
Calidad visual	Grado de fragmentación del hábitat, determinado por la proporción de usos de suelo destinado a área urbana, agrícola, industria y vías de comunicación; en relación con el total de la superficie.

Una vez establecidos los indicadores se verificaron en campo la presencia y estatus de éstos.

Se identificaron aquellos factores y atributos relevantes o críticos para el funcionamiento del área contractual, conforme a los resultados de caracterización ambiental.

8.2.2 Estructura del contexto ambiental Regional y Local

Definir la estructura del contexto regional y local, es el resultado del análisis de los datos generados por la caracterización realizada para la zona, a partir de ello se describieron:

1. Comportamiento de los procesos de deterioro ambiental natural de la zona.
2. Estatus de conservación.

Posteriormente se determinó semicuantitativamente el estado de estos factores a través de indicadores seleccionados, los cuales fueron evaluados, por metodologías como: análisis de especialistas (grupo técnico de evaluación), estimación de índices, mediciones realizadas en campo y de información documental disponible.

Con base en los indicadores de estado seleccionados y presentados en la Tabla 8.2-9 y los resultados arrojados en la caracterización ambiental se tomaron como el escenario base previo a la realización de nuevas obras del sector hidrocarburos, en el área contractual Peña Blanca, como se muestra en la Figura 8.2-2 y Tabla 8.2-10.

En la Figura 8.2-2 se presenta una imagen del contexto regional, que involucra las unidades de gestión ambiental del POET Cuenca de Burgos (APS-22, APS-28, APS-39, APS-41, RES-506) y de los campos de desarrollo petroleros adyacentes al área contractual Peña Blanca, siendo estos Carretas, Cuatro milpas, Culebra, Lobo y Mojarreñas, donde se puede observar el flujo de energía y las interacciones de los componentes ambientales involucrados, con las actividades socioeconómicas más importantes identificadas tales como, la agrícola, ganadera e industrial del sector hidrocarburos.

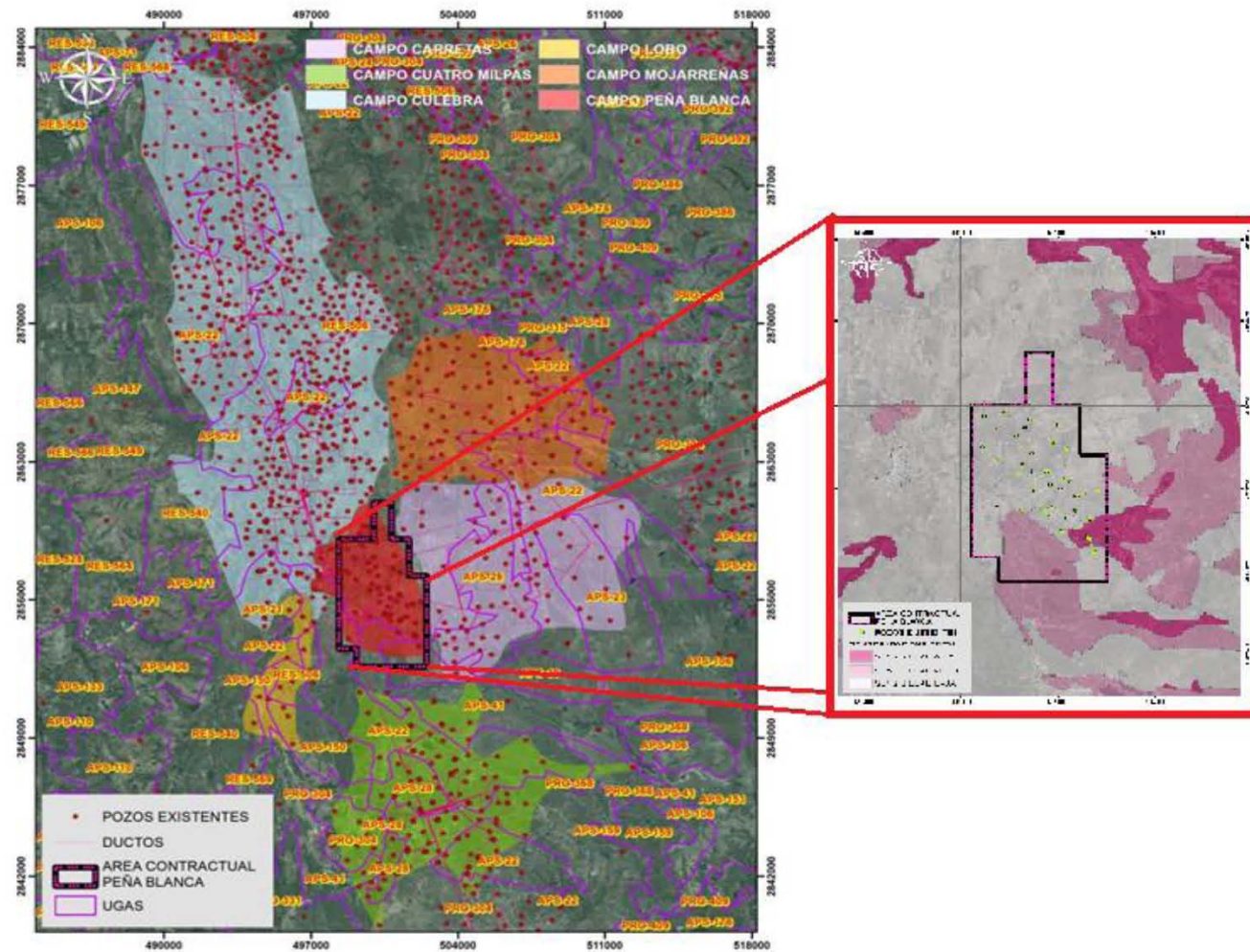


Figura 8.2-2.- Interacción de los componentes ambientales y actividades productivas identificadas en el área contractual Peña Blanca.



Tabla 8.2-10.- Indicadores ambientales del estado base en área contractual Peña Blanca.

Manejo Integral de Cuencas área contractual Peña Blanca											
Región Hidrológica	Cuenca Hidrológica	Subcuenca Hidrológica	Contexto Regional	POET-RCB	Otros sectores productivos		Contexto local u área contractual	Estado base			
			km ²	UGAS	Petrolero	Agropecuario	Uso del suelo y vegetación km ²	Factores	Indicador	Valor	Índice de incidencia
RH-24 Bravo Conchos	B Río Bravo – San Juan	a C. Sánchez Mejorada	B Río Bravo – San Juan	APS-22, APS-28, APS-39, APS-41, RES- 506	Campos de desarrollo: Carretas, Cuatro milpas, Culebra, Lobo y Mojarreñas	Ganadería extensiva	18.55 (IAPF), 0.8754 (VH), 4.46 (MET), 0.0539 (H ₂ O), 1.20 (PI), 0.87 (IP)	Atmósfera	Calidad del aire	Muy buena	0.11 – 0.22 No relevante
								Suelo	Pérdida de suelo	6,19 a 9,88 ton/ha/año, Bajo	0.11 – 0.18 No relevante
									Uso actual del suelo	Agrícola pecuario, forestal y petrolero	
								Hidrología (superficial y subterránea)	Calidad del agua	No apta para consumo humano	0.006 – 0.33 No relevante
								Vegetación	Naturalidad	99 %	0.11 - 060 No relevante - Moderadamente relevante
									Riqueza	87 especies	
									Especies protegidas	1 especie	
									Sensibilidad	Baja	
								Fauna	Naturalidad	99 %	0.11 – 0.61 No relevante a moderadamente relevante
									Riqueza	77 especies	
Especies protegidas	5 especies										
Paisaje	Calidad visual	Baja	0.22 No relevante								
Instalaciones (pozos, líneas y estación)	Nivel de afectación	Bajo	No relevante								
	Daños preexistentes	Bajo									
Total			453.6				26.00				

Conclusión

De acuerdo a los resultados arrojados en el diagnóstico ambiental del área contractual Peña Blanca, conforme al criterio de manejo integral de cuencas, se observó que existe una alta actividad de los sectores primarios como es el agropecuario y el petrolero dentro y fuera del área contractual, es decir; tanto en el contexto local como regional. Lo anterior, quedó corroborado con los indicadores ambientales e índices de incidencias, que serán considerados como el estado base del área contractual Peña Blanca. Estos resultados coinciden con los criterios y lineamientos establecidos en las Unidades de Gestión Ambiental UGAs APS-22, APS-28, APS-39, APS-41, RES-506, del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos y en ellas se menciona que seis lineamientos (31.5%) tienen relación con la industria petrolera (L3, L4, L7, L11, L18 y L19), los restantes 13 (68.5%) están relacionados con otras actividades productivas que se desarrollan en la región.

Otro aspecto importante que hay que mencionar es que la gran mayoría de las actividades petroleras, como es la exploración, perforación de pozos, instalación de ductos e infraestructura de producción, en lo que hoy corresponde a el área contractual Peña Blanca, se realizó en después de 1999, es decir; que todas las obras se llevaron a cabo bajo el cumplimiento de términos y condicionantes emitidos en la resolución en materia de impacto y riesgo ambiental del Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 – 2022.

El análisis del cumplimiento de ambos instrumentos legales, aplicados a las obras que comprenden el área contractual Peña Blanca, se observa que en materia de daños ambientales la afectación al cambio de uso del suelo por las obras petroleras es baja, debido a que la gran mayoría de ellas se realizaron en áreas de baja sensibilidad, por lo tanto poca afectación a la biodiversidad y en materia de daños preexistentes o pasivos ambientales conforme a la investigación histórica arrojó que no había registros significativos ni demandas por contaminación al suelo y a la hidrología superficial y subterránea.

Finalmente cabe resaltar que mucho de los daños ambientales identificados fueron promovidos por las actividades agropecuarias a través del cambio de uso del suelo, contaminación del agua por coliformes fecales que provienen de la ganadería extensiva de la región.

8.3 REGISTRO Y DESCRIPCION DE DAÑOS AMBIENTALES

La evaluación del impacto ambiental es un instrumento de política ambiental que tiene como finalidad diseñar las estrategias jurídicas para la regulación de las actividades productivas privadas o públicas sobre los sistemas ambientales terrestres y marinos, las cuales 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).

En la literatura especializada en evaluación del impacto ambiental Ramachandra, *et. al.*, (2006); Garmendia, (2005); Espinoza (2007); Gómez Orea, (2003); Canter, (1999); Bojorquez, (1998); Conesa, (2010); Rau, (1980), entre otros, han proporcionado gran cantidad de información con respecto a métodos de identificación y evaluación del impacto ambiental de manera general o particular y ser aplicada en una actividad específica, no obstante ésta no es suficiente para decidir cual se ajusta más a las características de un país como México si tomamos en consideración sus valiosos atributos ambientales.

Es importante mencionar en este apartado, que la evaluación de daños ambientales es el resultado del desarrollo de obras antrópicas, que no fueron reguladas bajo un criterio técnico legal, por lo tanto; los efectos a los componentes ambientales se observará en el deterioro de su calidad la cual depende significativamente de la temporalidad de las obras. En el caso particular de las obras petroleras, la gran mayoría se realizaron bajo el cumplimiento de términos y condicionantes emitidos en la resolución del Proyecto Integral Cuenca de Burgos, por lo que se espera que no existan daños ambientales, en todo caso *impactos residuales* en el sistema ambiental del Área Contractual Peña Blanca.

Por otro lado, es de vital importancia señalar, la existencia de otras actividades primarias que están interaccionando en el área contractual, tal como la ganadería extensiva, la cual ha modificado significativa los ecosistemas observándose como un daño ambiental no atribuible al sector hidrocarburos.

Lo antes mencionado, se sustentó con los trabajos de campo realizados en el Área Contractual Peña Blanca, los cuales permitieron hacer precisiones acordes en la identificación, evaluación de daños ambientales.

La metodología utilizada para la evaluación de daños ambientales, son las mismas para la evaluación del impacto ambiental, es decir que se identifica y evalúan los impactos ambientales en las diferentes etapas de desarrollo de un proyecto. En el caso particular del estudio de línea base ambiental del Área Contractual Peña Blanca, solo se consideró la etapa de operación y mantenimiento de las instalaciones existentes.

Los métodos para la identificación de los impactos ambientales de un proyecto son muy variados. Cuando en un proyecto no se conoce los impactos que puede producir, la mejor manera de reconocerlos es mediante algún método de matrices, como la Matriz de Leopold. Para representar los impactos secundarios y terciarios, posiblemente los mejores métodos son los diagramas de causa-efecto y en el caso donde ya se conocen los impactos que genera un proyecto es a través de una lista de verificación y cuestionarios.

8.3.1 Metodología para identificar y evaluar los daños ambientales

Para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales generados por el Proyecto en cuestión, se consideraron los siguientes parámetros: inmediatez, acumulación, sinergia, momento en que se produce, persistencia y reversibilidad, recuperabilidad, periodicidad y continuidad; tanto en los impactos directos como en los indirectos, a través del uso de las siguientes técnicas:

- Listados Simples de actividades del proyecto y factores ambientales
- Matriz Modificada de Leopold de Interacción Proyecto-Ambiente (Leopold, 1971)
- Diagramas de flujo

- Sobreposición de planos
- Análisis de expertos

El proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales se describe en los siguientes apartados. Para facilitar su comprensión, se ha dividido en sus dos principales actividades identificación y evaluación y se representa en el siguiente diagrama de flujo.

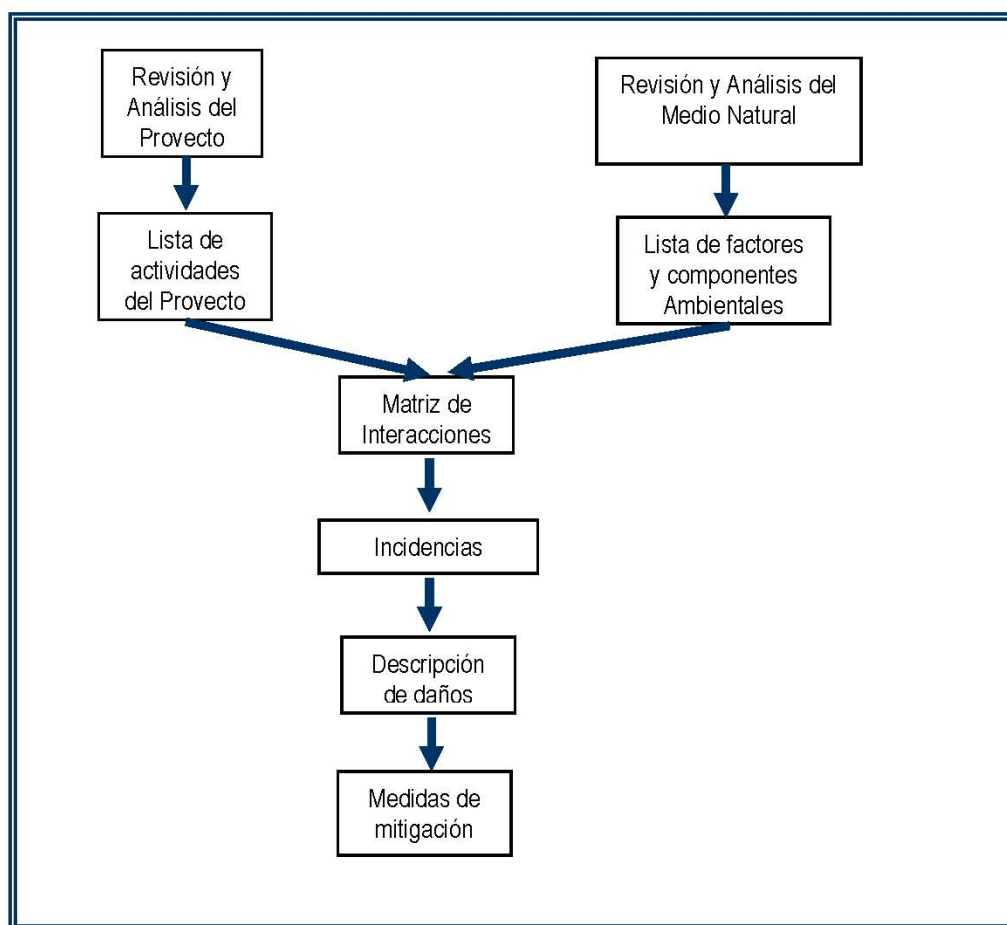


Figura 8.3-1.- Diagrama de flujo del proceso de identificación de daños ambientales.

8.3.2 Descripción del proceso de identificación de impactos

8.3.2.1 Elaboración de lista de acciones relevantes del Proyecto

El primer paso de la identificación de impactos, consistió en sintetizar y ordenar la información relacionada con las actividades de cada una de las obras del proyecto en sus diferentes etapas.

Como se señaló al inicio del documento, solo se consideró el estado actual o la fase de operación y mantenimiento de las instalaciones con respecto de los componentes ambientales considerados en el Área Contractual Peña Blanca. Que las instalaciones consideradas fueron pozos, líneas de conducción (líneas de descarga y gasoductos) e infraestructura de producción (estaciones de recolección de gas). Lo anterior significa que no se tomaron en cuenta las etapas de preparación de sitio, construcción; que desde el punto de vista de la evaluación del impacto ambiental son actividades realizadas. En la siguiente Tabla 8.3-1 se presentan las actividades por obra tipo en la etapa de operación y mantenimiento en pozos, líneas y estaciones de recolección.

Tabla 8.3-1.- Lista de actividades identificadas por tipo en Área Contractual Peña Blanca.

ETAPA DE DESARROLLO	OBRA TIPO	ACTIVIDADES GENERALES
Operación y mantenimiento	Pozos (exploratorios y de desarrollo)	Uso de vehículos, maquinaria, transportación de equipo y materiales
		Inspección y vigilancia (árbol de válvulas, caminos de acceso)
		Mantenimiento (árbol de válvulas, caminos de acceso)
		Generación de residuos sólidos
		Generación de residuos peligrosos
	Generación de aguas residuales	
	Sistemas de Conducción (líneas de descarga, gasoductos, etc.)	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
	Infraestructura de producción (estaciones de recolección y compresión y plantas endulzadoras)	Uso de vehículos, maquinaria, transportación de equipo y materiales
		Generación de aguas congénitas
Inspección y vigilancia (caminos de acceso, instalaciones de las estaciones)		
Mantenimiento (caminos de acceso, instalaciones de las estaciones)		
Generación de residuos sólidos		

Continuación de la Tabla 8.3-1

ETAPA DE DESARROLLO	OBRA TIPO	ACTIVIDADES GENERALES
Operación y mantenimiento	Infraestructura de producción (estaciones (recolección y compresión y plantas endulzadoras)	Generación de residuos peligrosos
		Generación de aguas residuales

8.3.3 Elaboración de lista de factores y atributos ambientales

Mediante una revisión exhaustiva de informes y estudios de impacto ambiental de este tipo de proyectos, de literatura citada al inicio de este texto, así como de la opinión de expertos y tomando en consideración la estructura y el diagnóstico del sistema ambiental del Área Contractual Peña Blanca se elaboró el inventario de los factores y atributos ambientales que se presentan en la Tabla 8.3-2.

Tabla 8.3-2.- Listado de factores y atributos ambientales del Sistema Ambiental del Área Contractual Peña Blanca.

Sistema ambiental Área Contractual Peña Blanca	Subsistema	Factor	Atributos
	(Natural) Biótico y Abiótico	Atmósfera (aire)	
Partículas suspendidas			
Nivel de ruido			
Geología y geomorfología			Relieve
			Geoformas
			Recursos pétreos
Suelo			Uso del suelo
			Grado de erosión
			Propiedades químicas
			Propiedades físicas
Hidrología superficial			Calidad del agua
			Patrón de drenaje
			Disponibilidad del agua
			Coefficiente de escurrimiento
Hidrología subterránea			Calidad del agua
Vegetación			Cobertura
	Abundancia		
	Riqueza de especies		
	Especies de lento crecimiento		
	Especies bajo protección		

Continuación de la Tabla 8.3-2

Sistema ambiental Área Contractual Peña Blanca	Subsistema	Factor	Atributos
	(Natural) Biótico y Abiótico	Fauna	Riqueza de especies
			Abundancia y desplazamiento
			Especies bajo protección
	Paisaje	Calidad visual	

8.3.4 Identificación de Interacciones Ambientales

Con base en las Tablas 8.3.1 y 8.3.2, se generó una Matriz de Interacciones, la cual consideró únicamente la fase de operación y mantenimiento de pozos, ductos y estaciones de recolección del proyecto, con los factores y atributos del sistema ambiental, es decir una matriz de interacción Proyecto-Ambiente. A partir de esta, los diferentes grupos técnicos que se conformaron para llevar a cabo la evaluación de los daños ambientales, efectuándose un análisis basado en la estructura del sistema ambiental con cada una de las actividades por obra, que se ejecutarán para el proyecto. Este análisis permitió identificar las interacciones relevantes que pudieron dejar alguna evidencia de daño ambiental o impacto residual, aun cuando se hayan aplicado medidas de prevención y mitigación para cada una de las obras.

8.3.4.1 Descripción del proceso de evaluación de daños ambientales

8.3.4.1.1 Metodología de evaluación de daños ambientales

8.3.4.1.1.1 Índice de Incidencia

Para la evaluación de los daños ambientales, se seleccionó la metodología conocida como Matriz de Leopold (1971), la cual fue modificada para adecuarla a las características particulares de este Proyecto. Esta matriz fue elaborada con base en los resultados de la Técnica de Listado Simple y de la Tabla de Doble Entrada de Interacciones proyecto-ambiente, seleccionando aquellos factores ambientales que pueden ser impactados.

La técnica de matrices consiste en interrelacionar las acciones del Proyecto (columnas), con los diferentes factores y atributos ambientales (filas). Las interacciones resultantes se describen con base en los siguientes criterios: inmediatez, acumulación, sinergia, momento en que se produce, persistencia y reversibilidad, recuperabilidad, periodicidad y continuidad; los cuales servirán para determinar el índice de incidencia.

Los criterios antes señalados forman parte de la metodología para la determinación del índice de incidencia, propuesto por Gómez Orea, 2003.

8.3.4.1.1.1 Determinación del índice de incidencia

De acuerdo con la metodología propuesta por Gómez Orea 2003, que a continuación se describe textualmente y donde se describe a la *incidencia* como la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por la *intensidad* y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración. En ese sentido la determinación de la incidencia se considerarán los atributos antes señalado más la *intensidad* que es el grado de la alteración y ocasionalmente, la extensión: área de influencia del efecto en relación con el total del entorno considerado.

En las Tablas 8.3-3 y 8.3-4, se presentan los atributos que caracterizan los impactos ambientales, la descripción de cada uno de ellos, el carácter de los atributos y la escala y peso de cada uno de ellos, que se usarán para la determinación del índice de incidencia de los factores ambientales evaluados en el Área Contractual Peña Blanca.

De acuerdo a la información presentada en las tablas antes señaladas, se calculará en índice de incidencia, el cual variará en un ámbito de 0 a 1.

La metodología propuesta menciona que los valores de incidencia son determinados por:

- a) *Una de carácter informal a partir de los atributos que los describen: a un impacto cuyos atributos se manifiesten en la forma más favorable, se le atribuirá un índice de incidencia próximo a 0; así a un impacto de escasa intensidad, temporal, reversible, simple, no sinérgico, poco extenso y que produce sus efectos a largo plazo, le corresponderá un índice de incidencia próximo a 0; por el contrario a un impacto intenso, permanente, irreversible, irrecuperable, acumulativo, sinérgico, extenso y que produce sus efectos de forma inmediata, tendrá un índice de incidencia próximo a 1; atributos de carácter intermedio determinarán valoraciones intermedias.*
- b) *Otra de carácter formal que se desarrolla en cuatro pasos:*
- i Primero tipificar las formas en que se puede describir cada atributo; por ejemplo, momento: inmediato, medio o largo plazo, recuperabilidad: fácil, regular y difícil, etc.*
 - ii Segundo atribuir un código numérico a cada forma, acotada entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable; así para los ejemplos anteriores, momento: inmediato, 3, medio plazo 2 y largo plazo 1; recuperabilidad: fácil 1, regular 2, difícil 3.*
 - iii Aplicar una función, suma ponderada (u otra), para obtener un valor.*
 - iv Estandarizar entre 0 y 1 los valores obtenidos, mediante la expresión:*

$$\text{Incidencia} = (I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$$

Ver desarrollo en Tabla 8.3-4.



Tabla 8.3-3.- Características de los impactos ambientales.

Atributos	Descripción	Carácter de los atributos	Código/valor
Signo	Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial que merece el efecto a la comunidad técnico-científica y a la población en general	Benéfico	+
		Perjudicial	-
		Difícil de calificar sin estudios	x
Inmediatez	Directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario	Directo	3
		Indirecto	1
Acumulación	Simple o acumulativo. Efecto es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce afectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente en gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.	Simple	1
		Acumulativo	3
Sinergia	Sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple	Leve	1
		Media	2
		Fuerte	3
Momento en que se produce	Es corto, medio o largo plazo. Efecto a corto, mediano o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente	Corto	3
		Medio	2
		Largo Plazo	1
Persistencia	Temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece un tiempo determinado	Temporal	1
		Permanente	3
Reversibilidad	Reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o solo después de muy largo tiempo	A corto plazo	1
		A Mediano plazo	2
		A largo plazo o no reversible	3
Recuperabilidad	Recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o remplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable	Fácil	1
		Media	2
		Difícil	3
Periodicidad	Periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; Efecto de aparición irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.	Periódico	3
		Irregular	1
Continuidad	Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce un alteración contante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular	Continuo	3
		Descontinuo	1

Gómez Orea, 2003.

Tabla 8.3-4.- Cálculo del Índice de Incidencia.

Clasificación de los Impactos						
Escala y Peso						
Signo del efecto (C)	Benéfico	+	Perjudicial	-	Difícil de calificar sin estudios	0
Inmediatez (I)	Indirecto	1		Directo		3
Acumulación (A)	Simple	1		Acumulativo		3
Sinergia (S)	Leve	1	Media	2	Fuerte	3
Momento (M)	Largo plazo	1	Medio	2	Corto	3
Persistencia (P)	Temporal	1		Permanente		3
Reversibilidad (R)	A corto plazo	1	A medio plazo	2	A largo plazo o no reversible	3
Recuperabilidad (R)	Fácil	1	Media	2	Difícil	3
Continuidad (C)	Discontinuo	1		Continuo		3
Periodicidad (P)	Irregular	1		Periódico		3
Total	Mínima	9		Máxima		27
Determinación de la Incidencia						
Incidenca = I + A + S + M + P + R + R + C + P						
La expresión puede consistir en la suma ponderada de los códigos (que tienen una carga cuantificada) de los atributos ponderados, se puede considerar la expresión simple:						
Obtención de Índice de Incidencia de impacto: $I = \sum \text{Atributo} * \text{Peso}$						
Obtención del Índice de Incidencia Estandarizado: $I_{\text{Estandarizado}} = (I - I_{\text{min}}) / (I_{\text{máx}} - I_{\text{mín}})$						
Siendo:						
I = El valor de incidencia obtenido por un impacto						
I _{máx} = El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor.						
I _{mín} = El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor.						
El índice de incidencia debe magnificarse cuando se da alguna circunstancia que haga crítico el impacto: ruido en la noche, vertido contaminante inmediatamente arriba de la toma de agua de un pueblo, situaciones de verano o invierno, etc.						
Categoría de significancia de los impactos ambientales evaluados.						
Categoría	Interpretación					Intervalo de valores
No relevante	Se presentan alteraciones de muy bajo impacto a componentes y factores que no comprometen a la integridad de los mismos.					Menor a 0.33
Moderadamente relevante	Se presenta afectación a componentes y factores sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.					0.34 a 0.66
Relevante	Se presentan alteraciones en los componentes y factores que afectaron el funcionamiento o estructura de los ecosistemas.					Mayor a 0.66

8.3.5 Resultados de la identificación y evaluación de los daños ambientales

De acuerdo con los resultados de campo arrojados por componente ambiental en el Área Contractual Peña Blanca, se evaluaron conforme a la metodología propuesta para calcular el índice de incidencia y que a fin de cuentas se interpretará como el daño ambiental a los componentes ambientales, que derivado de las diversas actividades que prevalecen en dicha área del proyecto. En ese sentido la calificación de los expertos quedo plasmada en la Matriz de interacciones para la Etapa de Operación y Mantenimiento de Pozos, Líneas de Descarga, Gasoductos y Estaciones de Recolección, así como en la matriz del cálculo del índice de incidencia de los componentes evaluados, Ver Tablas 8.3-4 y 8.3-5.

Por último, de acuerdo con los resultados que se presentan en la Tabla 8.3-5 y de acuerdo con el análisis grupal por parte de los especialistas de cada área, se realizó la descripción de aquellos impactos ambientales que generaron un daño ambiental por las actividades del proyecto y otros generados por otras actividades ajenas en el Área Contractual, como es el caso del sector agropecuario.

Tabla 8.3-5.- Matriz de interacciones para la etapa de operación y mantenimiento de pozos, líneas de descarga, gasoductos y estaciones de recolección, (Ver Tabla Excel al final de este apartado).

Tabla 8.3-6.- Cálculo del índice de incidencia de los componentes evaluados, (Ver Tabla Excel al final de este apartado)

8.3.6 Descripción de daños ambientales

En seguida se presenta una serie de fichas que describen los daños ambientales identificados y evaluados en la etapa de operación y mantenimiento de las instalaciones petroleras en el Área Contractual Peña Blanca. Cabe señalar, que también se hará mención a los daños ambientales promovidos por otros sectores productivos como el agropecuario que se desarrolla en el Área Contractual Peña Blanca.

CALIDAD DEL AIRE

Partículas suspendidas

La incidencia es no relevante, ya que no existen chimeneas o algunos otros puntos de emisión de hollín o alguna otra partícula; además la actividad preponderante, la ganadería, implica mantener el suelo con cobertura vegetal durante todo el año, por lo que la posibilidad de que partículas finas de suelo sean levantadas por el viento es muy reducida, caso contrario a los terrenos dedicados a la agricultura, en donde una buena parte del año, precisamente la época más seca y ventosa, los terrenos permanecen sin cubierta vegetal, preparados para la siembra.

Además, lo plano del terreno y el alto potencial eólico permiten la rápida dispersión del viento.

Óxidos de nitrógeno

También es no relevante; esto es así porque no hay puntos de emisión a la atmósfera y las condiciones de poca humedad evitan que el aporte de óxidos de nitrógeno de forma natural sea grande, unido al gran poder dispersivo de la atmósfera sobre esta área.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Pérdida de estabilidad del relieve

El impacto de las actividades de operación y mantenimiento de las instalaciones petroleras en la estabilidad del relieve es no relevante.

Aquí tenemos un área con relieve conformado por lomerío (lomas muy extendidas con laderas de pendiente reducida) con presencia de valles discontinuos, donde no hay potencial de deslizamientos o corrimientos de tierras, es decir, existe un relieve con estabilidad robusta. Además las actividades de operación de las instalaciones petroleras no inciden directamente en la integridad de la superficie del terreno, ni implican la formación de taludes.



En general, la estabilidad del relieve no es impactada significativamente por las actividades petroleras ni por las actividades ganaderas, ya que estas últimas se realizan bajo un sistema de pastoreo extensivo, que no requiere de la realización de grandes obras de infraestructura.

Alteración de Geoformas

La alteración de la forma del terreno es no relevante; tanto por las actividades petroleras como por la actividad ganadera. Ninguna de ellas incluye el movimiento de tierras, nivelación de superficies y formación de taludes que cambien el contorno de la superficie terrestre en esta área.

SUELO

Propiedades químicas

Las propiedades químicas del suelo han sido influenciadas en forma negativa pero con una incidencia que nos es relevante; esto es porque las actividades que implican la operación de las instalaciones petroleras no inciden directamente sobre este recurso.

Como sabemos, esta operación consiste en el transporte de hidrocarburos de la boca del pozo hasta la estación de recolección por tuberías continuas y herméticamente selladas; las cuales son sujetas a un estricto programa de mantenimiento que evita las fugas de hidrocarburo; también es importante considerar que los hidrocarburos que se explotan en esta zona no son hidrocarburos pesados o aceitoso sino ligeros o gaseosos; éstos últimos con mecanismos de dispersión a través de la fase gaseosa del suelo y no se adhieren a la matriz de éste.

Por otro lado, la actividad productiva preponderante en el área en términos de superficie es la producción de ganado bovino en pastoreo extensivo; en el cual el uso de productos químicos para el control de malezas, control de parásitos externos del ganado, medicamentos veterinarios y fertilizantes sí existe pero con baja intensidad; entonces, en general, las propiedades químicas del suelo dañadas con incidencia baja.

Propiedades físicas



Las características físicas del suelo, como la estructura, la textura, la densidad aparente, entre otras son impactadas con una incidencia no relevante; porque las actividades de operación se restringen a infraestructura ya existente, como son caminos de acceso, cuadros de maniobras de pozos y estaciones de recolección; entonces al no realizarse directamente sobre suelo natural no hay modo de que alteren las proporciones de las partículas fundamentales del suelo, ni su acomodo en estructuras estables, ni la cantidad de espacio poroso.

Erosión del suelo

La erosión “*per se*” es un efecto negativo, en este caso moderadamente relevante. Se ha establecido que es el agua el elemento que más remueve y conduce el suelo de un sitio a otro; así que de acuerdo con la metodología se estimó la erosión hídrica en el área y obtuvimos como resultado, de acuerdo a la clasificación riesgos de erosión propuesta por Shields y Coote, un nivel de erosión hídrica bajo; esto se explica porque en esta zona los niveles de precipitación son bajos; además, como se mencionó anteriormente, las actividades de operación y mantenimiento de las instalaciones petroleras no inciden directamente sobre el recurso suelo por lo que su contribución a favorecer la erosión de éste es prácticamente nula; es más bien la ganadería, que al remover la vegetación arbustiva para inducir el establecimiento de gramíneas para el pastoreo de ganado, elimina el servicio de retención del suelo que esta vegetación proveía y favorece en gran medida que el suelo esté más susceptible a ser removido por la energía cinética de las gotas del agua de lluvia. O bien a ser arrastrado por la energía de las corrientes de agua.

Infiltración de agua en el suelo

La alteración de la capacidad de infiltración del agua en el suelo es no relevante. No hay actividades que impliquen el despalme o compactación del terreno. Es más probable que la ganadería, al eliminar la cobertura de vegetación natural, disminuya el tiempo de retención del agua de lluvia en la superficie e incremente la escorrentía superficial, con la consiguiente disminución de la infiltración.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL



Calidad del agua

La calidad del agua superficial es impactada en grado no relevante por las actividades petroleras, esto es debido a que no hay disposición de aguas congénitas o residuales a cuerpos de agua superficiales; también las actividades de manejo y trasiego de estas aguas son apegadas a las normas que las rigen. De hecho en los análisis de muestras de agua de los cuerpos superficiales no se encontró algún indicio de alteración física o química ajena las influencias de la superficie del área de recarga.

Los cuerpos de agua en esta área son bordos de almacenamiento de agua artificiales, usados como abrevadero para el ganado; así se obtuvieron características propias de los cuerpos de agua de su tamaño y con sus propiedades de falta de movimiento y escasa circulación.

Patrón de drenaje

El comportamiento de las corrientes de agua superficial tiene una incidencia no relevante, porque no hay construcción de nuevas obras que pudieran interferir con la red de drenaje superficial.

Disponibilidad de agua

El impacto es en grado no relevante, porque estas actividades no disminuyen la superficie de captación de agua de lluvia, que es la única fuente de recarga con que cuentan estos cuerpos de agua superficial. Además, en ninguna de las actividades se hace uso del agua de los cuerpos superficiales, como para que se pudiera generar una actividad de competencia con las demás actividades productivas de la zona. De cualquier modo la densidad de población en la zona es muy baja, por lo que los requerimientos de agua para consumo humano son casi inexistentes; sólo se requiere para uso pecuario.

Coefficiente de escurrimiento

La incidencia es no relevante, ya que no hay actividades que ocasionen cambios en la permeabilidad del suelo o alguna otra característica física de éste, además tampoco hay influencia relevante en el porcentaje de pendiente y longitud de las laderas. Es más bien la ganadería, que al reducir la infiltración, al reducir el tiempo de estancamiento, la que podría estar incrementando la escorrentía.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Calidad del agua

Hay un efecto no relevante, ya que no existe disposición de aguas residuales, ni de aguas congénitas y como ya se comentó lo que se extrae son hidrocarburos ligeros (gases), que son transportados en tuberías herméticas.

En los análisis de las aguas subterráneas se obtuvo una composición que concuerda con las características geoquímicas de las unidades geohidrológicas que las contienen. Son aguas alcalinas, en las que no se encontró huella de influencia antrópica.

VEGETACIÓN

La incidencia es no relevante, ya que la mayor parte del uso del suelo es Agrícola-Pecuario-Forestal, donde se identificó que las actividades más preponderantes son las ganaderas que han promovido la eliminación de la cobertura vegetal y dando pie a los pastizales inducidos y cultivados combinados con áreas forestales o relictos de matorrales espinosos, mezquitales y huizachales, que funcionan como resguardo del ganado. Solo sería en el caso del mantenimiento de caminos de acceso, DDV, Pozos y Estaciones al retirar la cobertura vegetal regenerada.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Clave de Impacto	F-50
Factor ambiental	Fauna
Atributo ambiental	Especies bajo protección
Acciones del Proyecto	Mantenimiento (árbol de válvulas, caminos de acceso) (Contrapozos descubiertos)
Descripción del Impacto	La adecuación de los contrapozos en las instalaciones repercute seriamente en la fauna nativa, ya que al no contar con rejillas de protección en la superficie, permite que las especies que se desplazan en la zona (anfibios y reptiles) resulten afectadas.
Inmediatez	Directo: El efecto es directo más que todo con pequeños vertebrados
Acumulación	Acumulativo: Los contrapozos sin rejilla de protección impactan negativamente en la fauna nativa.
Sinergia	Media: Que podría cambiar a Leve si los pozos se llenaran con grava (recomendación) para que no resulten afectadas las especies.
Momento en que se produce	Corto plazo
Persistencia	Permanente: El efecto es tal ya que merma las poblaciones locales, aislándolas y con riesgo latente de morir. Aunado a eso, agreguémosle el daño directo que existe por pobladores locales a especies de serpientes en la mayoría de los casos a las de género (<i>Crotalus</i>). Esto último ha disminuido casi por completo a las poblaciones en la zona, por lo cual se hace la recomendación para cubrir los contrapozos
Reversibilidad	A corto plazo: Tomándose las acciones correctas y a la brevedad posible.
Recuperabilidad	Fácil: Mediante esfuerzos humanos se puede recuperar fácilmente atacando el problema.
Periodicidad	Periódico: Debe evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia
Continuidad	Continuo: Las especies están constantemente en riesgo de sufrir accidentes en los contrapozos.



Clave de Impacto	F-52
Factor ambiental	Fauna
Atributo ambiental	Especies bajo protección
Acciones del Proyecto	Sustitución de tramo de ducto (excavación de zanja)
Descripción del Impacto	Realizar trabajos en el terreno para sustituir tubería dañada por tubería en mejores condiciones.
Inmediatez	Directo: Al excavar se produce un impacto en el nicho de algunas especies, viéndose afectadas por lo cual tienen que desplazarse.
Acumulación	Acumulativo: Tienen que tapar las zanjas para que no sean trampas para las especies de reptiles y anfibios que ahí habitan.
Sinergia	Fuerte: Remoción de la vegetación nativa y el impacto al uso de suelo hacen sinergia en la afectación de especies.
Momento en que se produce	Corto plazo: Inmediatamente se ve la afectación
Persistencia	Permanente: Si la zanja no es debidamente cubierta con tierra, será un peligro latente para la fauna local.
Reversibilidad	A corto plazo: Tomándose las acciones correctas y a la brevedad posible.
Recuperabilidad	Fácil: Mediante esfuerzos humanos se puede recuperar fácilmente atacando el problema.
Periodicidad	Irregular: Debe evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia
Continuidad	Descontinuo: Las especies están constantemente en riesgo de sufrir accidentes en los contrapozos.

8.4 REGISTRO Y DESCRIPCIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES (DAÑOS PREEXISTENTES)

INTRODUCCIÓN

En México existen diferentes fuentes generadoras de contaminación por hidrocarburos. Si tomamos en cuenta el volumen total de hidrocarburos que se manejan en sus diferentes actividades, en México se tienen tres principales generadores: Petróleos Mexicanos (PEMEX), Comisión Federal de Electricidad (CFE) y Ferrocarriles Nacionales de México (FNM). Se estima que en los últimos 20 años han provocado pérdidas por más de 50 mil millones de dólares, con mayor impacto en el ambiente y sector agrícola. Este tipo de compuestos se acumulan en ecosistemas marinos y terrestres, siendo responsables del deterioro de algunos suelos contaminados.

La evaluación de un sitio se puede definir como la secuencia planeada y organizada de actividades llevadas a cabo para determinar la naturaleza y distribución de contaminantes sobre y debajo de la superficie del sitio que se ha identificado como potencialmente contaminado. El propósito de la evaluación de un sitio es:

- a) determinar si existe o no liberación de sustancias peligrosas al ambiente, a las personas o a las instalaciones;
- b) identificar y establecer la distribución y concentración de los contaminantes presentes.

El presente informe tiene como fin el cumplimiento del Resuelve Tercero, inciso I del oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0733/2016 de fecha 20 de julio de 2016, emitido por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), en el que se da la Aceptación de la Propuesta de la Metodología para la elaboración de la Línea Base Ambiental del Área Contractual 18 Peña Blanca.

En términos generales, la metodología aceptada por la ASEA establece la forma en que se realizará la investigación del Área Contractual 18 Peña Blanca. En primera instancia se realizó la revisión de toda la información disponible generada durante la evaluación documental de las fuentes bibliográficas específicas del sitio y junto con la visita en campo mediante la cual se inspeccionó el Área Contractual 18 Peña Blanca, se colectaron y analizaron los datos en suelo, agua superficial y subterránea, sedimentos y aire.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar la investigación histórica en el Área Contractual 18 Peña Blanca, para identificar sitios potencialmente contaminados.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Presentar los criterios o indicios que nos permitan identificar los sitios potencialmente contaminados ocasionados por las actividades desarrolladas dentro del Área Contractual 18 Peña Blanca.
- Conjuntar la información de la investigación histórica (bibliográfica) y de las entrevistas a los propietarios que permita identificar sitios contaminados.
- Clasificar los daños visuales en los recorridos e inspecciones dentro del área contractual y las zonas aledañas presentes.
- Identificar la posible presencia de daños preexistentes por otros contaminantes ajenos a la actividad petrolera, con base en la revisión histórica y/o actividades aledañas al área contractual.
- Presentar el árbol de toma de decisiones que muestre la metodología empleada (investigación histórica, recorridos e inspecciones en campo) para la identificación de daños preexistentes.

8.4.1 METODOLOGÍA

8.4.1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Para la identificación de daños existentes en el área contractual la metodología empleada se dividió en dos grandes fases.

La primera fase es la investigación histórica que comprende consultas ante dependencias gubernamentales (actas de inspección, denuncias, gravámenes, entre otros), referencias bibliográficas referentes al área contractual Peña Blanca, noticias de impactos al ambiente dentro y fuera del área (en el paso de los años), revisión histórica de imágenes satelitales y entrevistas de los propietarios de los predios donde se ubica el campo, tomando en cuenta planos oficiales de INEGI, CONAGUA, SEMARNAT, en los cuales se obtiene pendientes naturales, cuerpos de agua cercanos, uso de suelo, necesarios para llevar a cabo inspecciones programadas en campo y que de tener información específica de impactos al ambiente pudiéramos tener un primer acercamiento del grado de contaminación del sitio investigado.

La segunda fase se enfoca en confirmar e inspeccionar toda aquella información recopilada referente a pasivos ambientales y además se toma en cuenta toda la infraestructura presente en el campo para realizar recorridos e inspecciones en la búsqueda de indicios característicos de áreas contaminadas las cuales serán catalogadas como áreas potencialmente contaminadas. Una vez conjuntando los resultados de toda esta investigación e inspección se podrán definir aquellas áreas a las que se les propondrán un estudio más a detalle por métodos indirectos en caso de detectar indicios de sitios contaminados, ver Anexo F.

De acuerdo a lo descrito anteriormente se comienza con la información histórica, a la que se le realiza el proceso sistemático de análisis de la información, mapas, documentos existentes proporcionados por individuos pertenecientes al sitio y tomados de archivos para determinar la probable naturaleza y localización de la contaminación. Las principales actividades que incluyen esta fase son:

- Análisis de la historia del terreno a través de fotografías y mapas.
- Descripción detallada de la actividad en el sitio, procesos, productos y residuos.
- Conocimiento de actividades previas a través de registros de las dependencias gubernamentales (CONAGUA, PROFEPA, SEMARNAT).

- Realizar entrevistas a los propietarios de los predios, población, al sector que se esté desarrollando en el área (agrícola, ganadero) y con autoridades correspondientes al Área Contractual.
- Visitas al sitio para conocer la topografía, condiciones y rasgos antropogénicos.
- Establecer la geología del sitio a partir de mapas geológicos.
- Revisión de la información sobre hidrología del área y localización de los acuíferos.
- Obtener datos meteorológicos de fuentes oficiales.
- Localizar infraestructura dentro del área contractual Peña Blanca.
- Recopilar información sobre suministros de agua.
- Ubicar centros de población cercanos.
- Ubicar cuerpos de agua naturales, pozos, áreas pantanosas, depresiones y presas.
- Detectar manchas, lugares con aceite, olores, vapores, colores y presencia de algún contaminante.
- Conocer las operaciones desarrolladas en el sitio para definir la naturaleza de la potencial contaminación, los contaminantes, las distintas rutas, vías de exposición y los efectos adversos observados en el ambiente.

La información que se espera encontrar se clasificará de la siguiente manera:

8.4.1.2 IMÁGENES HISTÓRICAS SATELITALES

Evidencias observadas mediante el análisis de imágenes satelitales de años anteriores que den testimonio de los usos anteriores del sitio. Con el uso de la herramienta Google Earth Pro se obtendrán las imágenes históricas del Área Contractual 18 Peña Blanca las cuales serán procesadas en un sistema de información geográfico (ArcGis versión 10.3). Con este software se realizará un mosaico de imágenes a partir de una cuadrícula, la cual se genera mediante la herramienta "Create Fishnet", esta herramienta permite seccionar el área de estudio en isocuadrantes con un área cada uno de 616.55 Has.

Una vez obtenidas las imágenes se procederá a una configuración multispectral de bandas con la cual se definirá a través de texturas y colorimetrías los cuerpos de agua, ausencia de coberturas vegetales, así como zonas impactadas por hidrocarburo, definiendo cuales de estas zonas serán objeto de estudio en una inspección de campo.

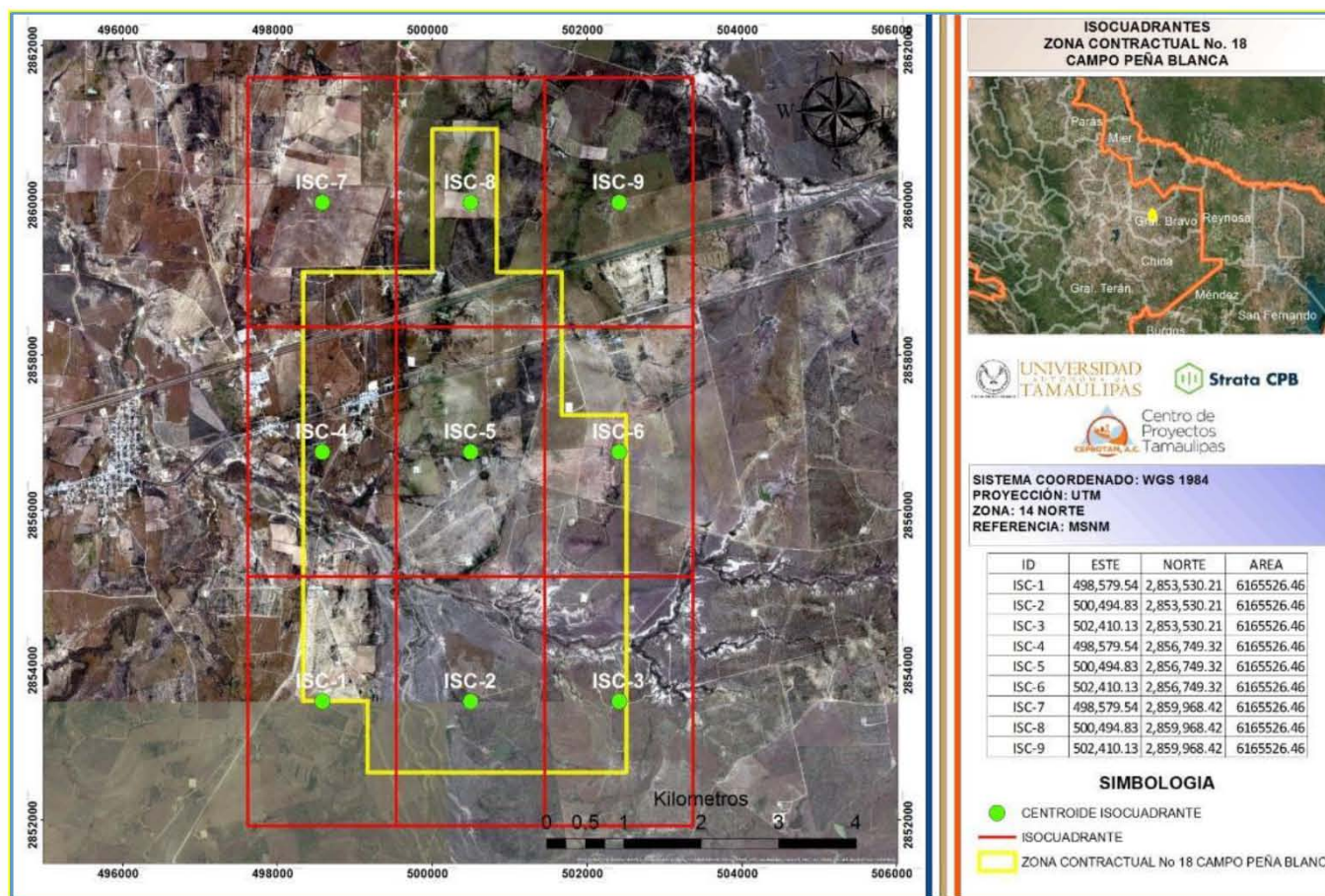


Figura 8.4-1.- Isocadranes en los que fue dividida del Área Contractual 18 Peña Blanca para su análisis histórico.

Mediante el análisis de imágenes satelitales también se detectarán caminos de acceso, asentamientos humanos, usos de suelo, infraestructura ajena a la petrolera dentro y fuera del Área Contractual 18 Peña Blanca, así como los cuerpos de agua dentro del área y en zonas aledañas a esta, siendo los cuerpos de agua un objetivo a inspeccionar en campo con la finalidad de reconocer algún posible impacto generado en el área. En el caso de las estructuras principalmente se buscará identificar todas aquellas relacionadas con el ámbito petrolero como son pozos, batería, trampas de diablos, estaciones y Derechos de Vía (DDV) de líneas de descarga (LDD), esta información aunado a los caminos de acceso servirá para definir la logística de los recorridos e inspecciones en búsqueda de indicios que nos confirmen la presencia de sitios potencialmente contaminados.

8.4.2 SOLICITUD DE INFORMACIÓN HISTÓRICA

Previo a los recorridos en campo se llevará a cabo la recopilación y análisis de toda la información ambiental, sectorial y social disponible por fuentes oficiales referentes al Área Contractual 18 Peña Blanca y sus alrededores. Además se buscará ante instancias gubernamentales, estatales y municipales como: CONAGUA, PROFEPA, SEMARNAT, así como a Dirección de Protección Civil, Dirección de Obras Públicas, Dirección de Ecología del Municipio General Bravo, Nuevo León; donde se realizará la solicitud de manera escrita de toda aquella información referente a pasivos ambientales provenientes de las actividades petroleras y no petroleras realizadas en la zona, **siendo esta información la de mayor importancia y relevancia para este primer informe de daños preexistentes, ver Anexo G.**

El oficio deberá contener la siguiente información:

- Destinatario con su cargo y dependencia a la que pertenece
- Características generales de los contratos entre Strata CPB, S.A.P.I. de C.V.-Universidad Autónoma de Tamaulipas y Strata CPB, S.A.P.I. de C.V –CNH.
- Objetivo a cumplir con este oficio.
- Descripción de la información solicitada.
- Mapa de la ubicación del Área Contractual 18 Peña Blanca.

- Firma del Residente del Apartado de Daños Preexistentes.

En caso de no contar con respuestas a los oficios entregados a las diferentes instancias visitadas, se procederá a realizar los recorridos e inspecciones de acuerdo a lo marcado en el árbol de toma de decisiones (

Figura 8.4-4). La información sectorial anteriormente mencionada nos servirá principalmente para conocer que otras actividades se realizan o se realizaron dentro y fuera del Área Contractual 18 Peña Blanca y que pudieran ser indicadores de posibles fuentes de contaminaciones ajenas a la actividad petrolera que se realiza en el campo.

8.4.3 INFORMACIÓN RECOPIADA DE FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Se recopilará la información histórica en fuentes oficiales como la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) a través de su página de internet esperando obtener datos precisos de los vértices que componen el polígono del Área Contractual 18 Peña Blanca, así como su infraestructura existente con sus coordenadas correspondientes, además se tiene como objetivo conocer el año en el que se perforaron los pozos, ya que con esta información podemos inferir el método de perforación y los materiales utilizados.

Dentro de las fuentes oficiales bibliográficas se espera obtener lo siguiente:

- Mapas Topográficos. Distancia al cuerpo de agua superficial más cercano, tipos de cuerpos de agua superficial, direcciones de los flujos de agua superficial.
- Geología. Naturaleza y propiedades de los materiales geológicos ubicados entre la superficie y relieve.
- Mapas hidrogeológicos. Unidades acuíferas presentes en el sitio, parámetros hidráulicos de los acuíferos, naturaleza y propiedades de los materiales geológicos ubicados entre la superficie y las unidades acuíferas, nivel estático y uso del agua subterránea.
- Mapas de suelos. Tipos y capacidad de uso de suelo.
- Catastro de Derechos de Agua. Pozos privados y municipales, población a la que abastecen, niveles estáticos, estratigrafía.
- Mapas climatológicos. Precipitaciones, temperatura, evapotranspiración.
- Población. Población residente en los alrededores del sitio.

Con esta información obtendremos datos relevantes para la toma de decisiones en cuanto a los recorridos, además, podremos adelantar los posibles escenarios que se presentan en el sitio en caso de presentar algún derrame de contaminante en el subsuelo, ya que los niveles freáticos, tipos de suelo, geología, lluvias y evapotranspiraciones son datos valiosos para considerar si es posible o no que un contaminante haya impactado al subsuelo a mayores profundidades, en caso de que se encuentre solo de manera superficial puede ser transportado por corrientes de agua que aumentan su capacidad de dispersión, sin dejar de observar las pendientes topográficas y cuerpos de agua (ajenos a la actividad) que sirven para uso agrícola, pecuario o humano que pudieron haber sido impactados por las condiciones fisiográficas del lugar.

8.4.4 ENTREVISTAS A LOS PROPIETARIOS

El objetivo será recopilar información a través de encuestas (Figura 8.4-2) sobre las áreas donde ocurrió un impacto al suelo y/o agua, proveniente de la actividad petrolera que se realiza en el área contractual, identificando zonas posiblemente contaminadas cercanas a la infraestructura petrolera del campo, así como también aquellas zonas impactadas que no tengan relación alguna con la infraestructura anteriormente mencionada. Los resultados de las encuestas serán considerados como “no contundentes” y deberán ser confirmadas mediante las inspecciones en campo y/o documentación oficial.


La encuesta constará de 3 apartados los cuales contienen:

- Apartado 1.- Datos del encuestador, esta sección se refiere principalmente a aquella información que le corresponde llenar a la persona que elabora la entrevista, en este caso personal de la brigada de Daños Preexistentes de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, así como, nombre del Área Contractual, Municipio, Localidad, Hora, Fecha y Estado.
- Apartado 2.- Generalidades, en este apartado se consideran datos importantes al encuestado como la localización del evento, el nombre del encuestado, el nombre del predio, uso de suelo predominante en su predio, dimensiones aproximadas del predio, instalaciones presentes en caso de existir y número de eventos registrados dentro del predio.
- Apartado 3.- Eventos históricos, la finalidad de este apartado es que los propietarios señalen aquellos eventos de fugas que se hubieran suscitado en su predio, de manera específica para cada evento se buscará obtener datos como fecha del evento, dimensiones del evento, partes

involucradas, si fue atendido o no, causas del evento, tiempo aproximado de atención y descripción de los hechos.

Una vez analizada toda esta información se programará la segunda etapa de esta metodología, realizando los recorridos de acuerdo a la facilidad de accesos, caminos, factibilidad del terreno, condiciones climáticas y daños preexistentes localizados. La información analizada se presentará de acuerdo a la

Tabla 8.4-1 en la cual deberán considerarse el tipo de documento reportado, la información relevante del mismo, su aplicación al área contractual y la fuente de información.



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA de
TAMAULIPAS

Universidad Autónoma de Tamaulipas
Secretaría Técnica
CEPROTAM

Secretaría
Técnica

Formato de Entrevista a propietarios para Eventos Históricos

Supervisor de Campo: _____ Hora: _____
 Campo: _____ Fecha: _____
 Municipio: _____ Estado: _____
 Localidad: _____

1			
GENERALIDADES	1.01	Localización	
	1.02	Nombre del Propietarios	
	1.03	Nombre del Predio	
	1.04	Uso de Suelo	
	1.05	Dimensiones del Predio	
	1.06	Instalaciones en Predio	
	1.07	Eventos Registrados	
2			
EVENTOS HISTORICOS	2.01	Fecha de Evento	
	2.02	Dimensiones del Evento	
	2.03	Partes Involucradas	
	2.04	Fue Atendido?	
	2.05	Fue Extraído el Material?	
	2.06	Tiempo aproximado de atención	
	2.07	Descripción de Hechos	
3			
EVENTOS HISTORICOS	3.01	Fecha de Evento	
	3.02	Dimensiones del Evento	
	3.03	Partes Involucradas	
	3.04	Fue Atendido?	
	3.05	Fue Extraído el Material?	
	3.06	Tiempo aproximado de atención	
	3.07	Descripción de Hechos	

Figura 8.4-2.- Formato de entrevista a pobladores del área contractual 18 Peña Blanca.

Tabla 8.4-1.- Formato de llenado de antecedentes analizados

Información Física de la zona	Fuente	Información a obtener	Resultado de la Investigación
Antecedente Área Contractual 18 Peña Blanca	CNH	<ul style="list-style-type: none"> Fecha de conclusión de construcción del pozo Profundidad 	
Mapas Topográficos	INEGI Servicio Geológico Mexicano	<ul style="list-style-type: none"> Distancia al cuerpo de agua superficial más cercano Tipos de cuerpos de agua superficial Direcciones de los flujos de agua superficial 	
Mapas geológicos	INEGI Servicio Geológico Mexicano	<ul style="list-style-type: none"> Naturaleza y propiedades de los materiales geológicos ubicados entre la superficie y relieve 	
Mapas hidrogeológicos	INEGI	<ul style="list-style-type: none"> Unidades acuíferas presentes en el sitio Parámetros hidráulicos de los acuíferos Naturaleza y propiedades de los materiales geológicos ubicados entre la superficie y las unidades acuíferas Nivel estático Uso del agua subterránea 	
Mapas de suelos	INEGI	<ul style="list-style-type: none"> Tipos y capacidad de uso de suelo 	
Catastro de Derechos de Agua	CONAGUA	<ul style="list-style-type: none"> Pozos privados y municipales: <ul style="list-style-type: none"> - población a la que abastecen, - niveles estáticos, estratigrafía 	
Mapas climatológicos	CONAGUA	<ul style="list-style-type: none"> Precipitaciones Temperatura Evapotranspiración 	
Población	INEGI	<ul style="list-style-type: none"> Población residente en los alrededores del sitio 	
Entrevistas	Propietarios	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de afectaciones dentro de sus predios 	
Imágenes Satelitales	Google Pro 2016	<ul style="list-style-type: none"> Ubicación de instalaciones de pozos presentes en el inventario de CNH, localización de caminos de acceso a instalaciones, D.D.V., infraestructura petrolera dentro del área contractual y en áreas cercanas, poblaciones cercanas a instalaciones petroleras. Ubicación de cuerpos de agua cercanos, Radio de influencia de las instalaciones petroleras, relieves topográficos, Posibles flujos de escurrimientos por lluvias, receptores lacustres. Cambios en el paisaje, vegetación, cambios en la estructura topográfica, posibles rellenos o cambios de material de las poblaciones cercanas a áreas de influencia, posibles afectaciones por los asentamientos urbanos 	

Información Física de la zona	Fuente	Información a obtener	Resultado de la Investigación
		en comparativas con imágenes de años anteriores, posibles áreas inundadas, sequias, construcciones recientes.	
Solicitudes de información de las instalaciones gubernamentales	PROFEPA CONAGUA Municipio de General Bravo: Dirección de Protección Civil Dirección de Obras Públicas Dirección de Ecología	<ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes de pasivos ambientales • Demandas • Inspecciones • Impacto al ambiente 	

8.4.5 RECORRIDOS EN CAMPO

De acuerdo a la información proporcionada por parte de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), el Área Contractual 18 Peña Blanca es de 26 km², conformado por 58 pozos, líneas de descarga y una Estación de recolección de gas Peña Blanca No.1, ver Anexo H.

Tabla 8.4-2.- Especificaciones generales del Área Contractual 18 Peña Blanca.

Coordenadas del Área Contractual 18, Peña Blanca		
Vértice	Longitud Oeste	Latitud Norte
1	98° 59' 30"	25° 51' 00"
2	98° 59' 00"	25° 51' 00"
3	98° 59' 00"	25° 50' 00"
4	98° 58' 30"	25° 50' 00"
5	98° 58' 30"	25° 47' 30"
6	99° 00' 30"	25° 47' 30"
7	99° 00' 30"	25° 48' 00"
8	99° 01' 00"	25° 48' 00"
9	99° 01' 00"	25° 51' 00"
10	99° 00' 00"	25° 51' 00"
11	99° 00' 00"	25° 52' 00"
12	98° 59' 30"	25° 52' 00"

Fuente: Contrato para la extracción de hidrocarburo bajo la modalidad de licencia CNH-R01-L03-A18/2015.

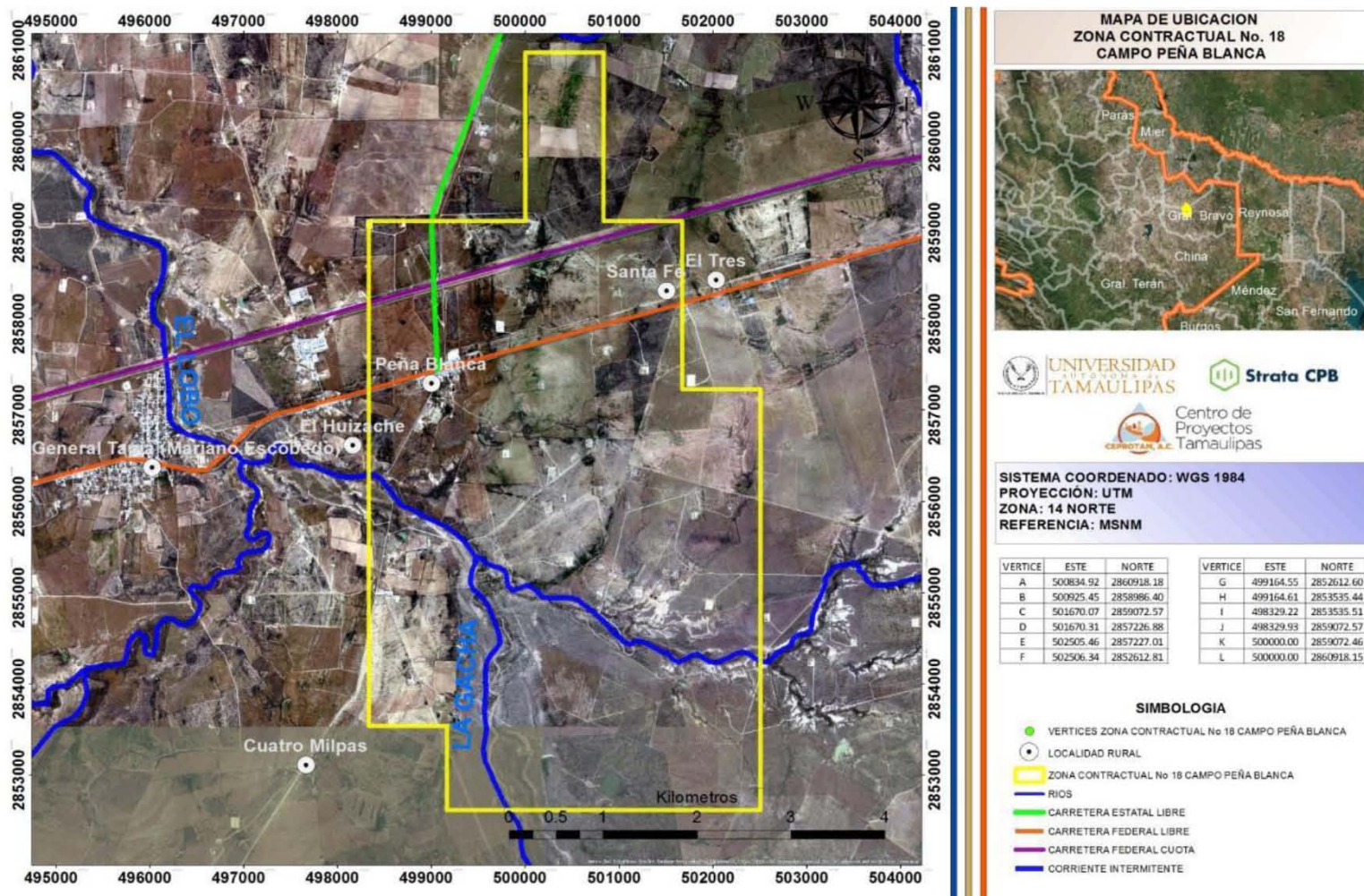


Figura 8.4-3.- Ubicación del Área Contractual 18 Peña Blanca.

El reconocimiento de los alrededores del sitio incluye el levantamiento de información en el perímetro del sitio y de las propiedades vecinas. Los principales objetivos de este levantamiento de información son los siguientes:

- Verificar la existencia de posibles fuentes de contaminación cercanas al sitio proveniente de las encuestas, de la información recopilada ante autoridades y del análisis de imágenes satelitales donde se ubican infraestructuras, caminos, así como posibles zonas potencialmente contaminadas.
- Reunir información adicional respecto de la ruta que sigue la escorrentía superficial desde el sitio hasta el cuerpo de agua más cercano.
- Identificar los usos del suelo en los alrededores del sitio.

En los recorridos se identificarán posibles fuentes de contaminación externas al sitio, tratando de determinar la extensión aproximada del impacto. Un ejemplo sería la existencia de contenedores de combustibles en mal estado; también se identificará cualquier evidencia de migración de contaminantes desde la fuente hacia el sitio o viceversa, signos de una eventual migración que pueden manifestarse como falta de vegetación, presencia de manchas en el suelo o descargas a un cuerpo de agua superficial. Deberán documentarse todos los indicios, tomar las coordenadas en UTM de las fuentes de contaminación y realizar la memoria fotográfica correspondiente.

En caso de detectar una contaminación asociada a un escurrimiento de agua superficial, se realizará el recorrido de la ruta que sigue el escurrimiento, desde el sitio hasta el cuerpo de agua más cercano, para identificar los indicios de una posible migración de la contaminación a lo largo de esta ruta.

Los principales indicios que se buscan en los componentes naturales que integran el medio son:

- Suelo.- Los indicios que podemos encontrar en este componente, pueden identificarse de manera visual o sensorialmente. De manera visual se busca detectar la presencia del contaminante por la alteración en el color, apariencia, presencia de manchas superficiales, afectación a la vegetación (se presenta quemada, muerta o irregular en el paisaje), cambios en el tipo de suelo y topografía natural del terreno a consecuencia del posible movimiento de material (acumulación de material, excavaciones, reparaciones en derecho de vía, cualquier maniobra que implique el movimiento de

- materiales). En el caso de los indicios sensoriales se incluyen el olor (detectando cualquier olor extraño) y la textura (la presencia de cualquier sustancia que la modifique principalmente aceitosa).
- Agua.- Se puede sospechar la posible contaminación de agua, cuando se detecta visualmente precipitados de óxidos (aparición rojiza y/o blancuzca), manchas de grasa, iridiscencia, turbidez, olor, sensación aceitosa y colores ajenos a las características normales del agua, además de que la vegetación alrededor del cuerpo de agua podría encontrarse quemada y/o manchada; también es muy importante observar si se presentan organismos acuáticos muertos dentro y fuera del agua, como por ejemplo peces, anfibios, reptiles e inclusive aves.
 - Aire.- Se realiza la búsqueda de la emanación de gases provenientes de las actividades que se realizan dentro del área contractual en el subsuelo principalmente, detectadas de primera instancia por el cambio de olor característico de la zona.

La presencia de estos indicios en los componentes anteriormente mencionados señala la posibilidad de que puede haber presencia de un contaminante.

La identificación de los indicios o señales en cada uno de los componentes que se encuentran en el área contractual, el conocimiento del tipo de infraestructura que se presenta en el área, los recorridos en campo y la información documental obtenida son fases que se integran en el Árbol de Toma Decisiones (ATD) con la finalidad de definir los sitios potencialmente contaminados, a continuación se presenta el ATD que aplica para este proyecto (Figura 8.4-4).

Con base al inventario proporcionado por parte de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) y corroborado mediante imágenes satelitales, se ubica previamente la infraestructura petrolera del área contractual, así como sus accesos; con esta información se programan los diferentes recorridos dentro del área, a continuación se describe detalladamente la metodología del recorrido en cada una de las infraestructuras y escenarios que se pueden llegar a presentar en el Área Contractual 18 Peña Blanca cumpliendo con los lineamientos de seguridad correspondientes.

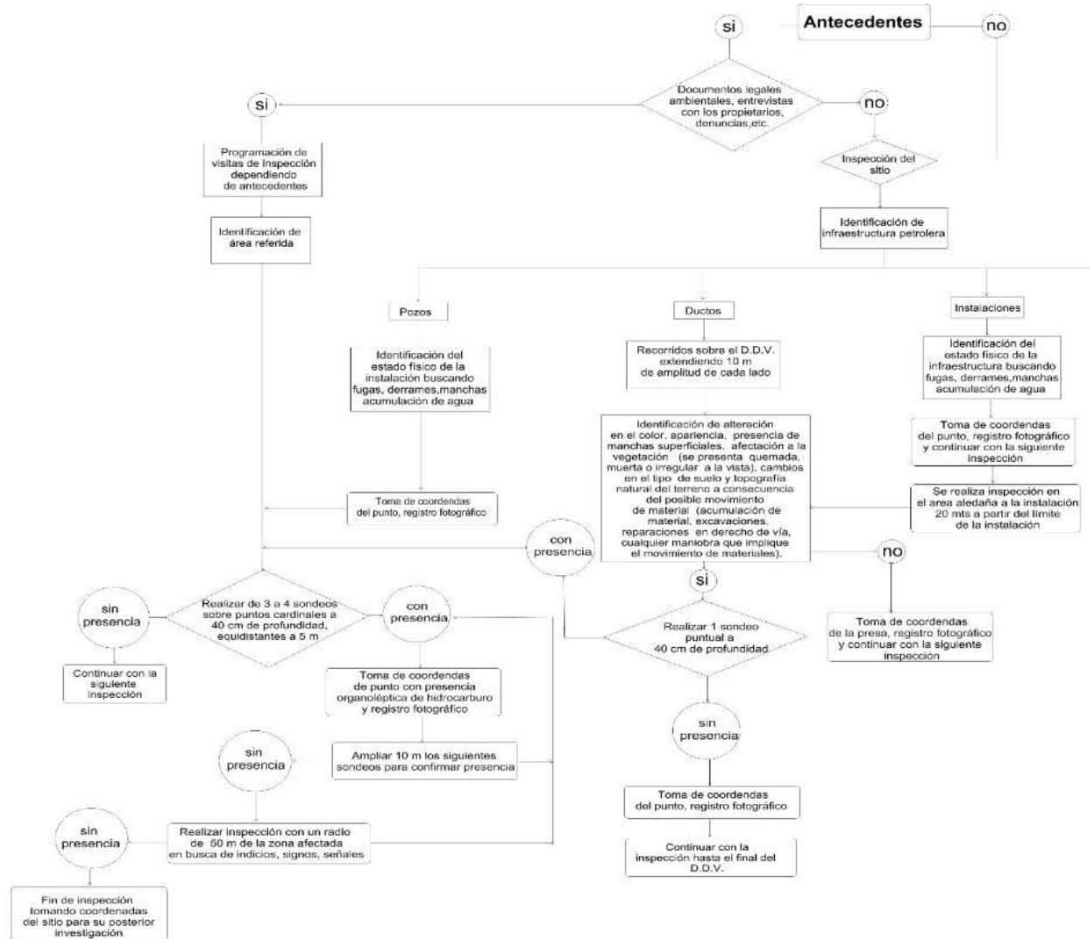


Figura 8.4.4.- Árbol de toma de decisiones para los recorridos.

8.4.5.1 RECORRIDOS EN POZO

Retomando experiencias de estudios anteriores similares al que nos ocupa, el personal de la Universidad Autónoma de Tamaulipas para estos casos, procedemos a realizar la ubicación física del pozo mediante un equipo GPS, tomando como referencia las coordenadas proporcionadas por la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH).

Una vez identificado el árbol de válvulas se procede a realizar de 3 a 4 sondeos sobre los puntos cardinales a 40 cm de profundidad, equidistantes a 5 m, con la finalidad de identificar una posible área de afectación por hidrocarburo infiriendo que en un radio menor a 5 m la fuga o escurrimiento propio de la operación del pozo sería de manera puntual, es decir alrededor del árbol de válvulas, más sin embargo en fugas o derrames mayores a un radio de influencia de 5 m se pudiese considerar una falla en el pozo que impactaría un área considerable y pudiese existir una migración vertical y horizontal del contaminante debido a una mayor cantidad derramada; en caso de contar con presencia organoléptica de hidrocarburo en algún sondeo, se tomaran las coordenadas del punto y registro fotográfico, posteriormente se procederá a ampliar los puntos de sondeo a 10.00 m (con respecto del que presenta indicios) para confirmar presencia o ausencia en un área mayor, repitiendo esta operación hasta no encontrar indicios en los sondeos.

En caso de ausencia de indicios, se realizará una inspección con un radio mínimo de 50.00 m. a partir del último sondeo que presente indicios de contaminantes (zona afectada), esto con la finalidad de llevar a cabo un recorrido más amplio en las áreas aledañas a la zona afectada debido a que en condiciones de lluvias, inundaciones, erosiones y calor extremo, promueven una migración acelerada de los contaminantes, pudiendo no ser continua sobre la horizontal, sin descartar el hecho de que se pudieron dar actividades de atención a los derrames de manera no controlada, removiendo el material impactado hacia la periferia y rellenando con material limpio.

De no encontrar indicios de posible afectación se da por concluida la inspección y se continúa con el siguiente pozo.

En el caso de no encontrarse material impactado se procede a ampliar el área de recorrido a 50.00 m de distancia del sondeo anterior, y si en este caso se encuentran indicios de material impactado se procederá a realizar los pasos anteriores.

Fotografías eliminadas por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.



Figura 8.4-6.- Recorridos sobre los DDV, identificando indicios de sitios potencialmente contaminados.

8.4.5.3 RECORRIDOS A INSTALACIONES (ESTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE GAS)

Posterior a los recorridos en el DDV se realizará una inspección a la Estación de recolección de gas Peña Blanca No.1, instalación donde convergen todos los derechos de vía del Área Contractual 18 Peña Blanca. Para el caso de las instalaciones se procederá a realizar la identificación del estado físico de la infraestructura en busca de señales o indicios, que para este caso se pudiesen detectar fugas, manchas, derrames o acumulación de agua aceitosa; la primera medida a realizar es el registro de la instalación, catalogándola de acuerdo a su función y realizando la toma de coordenadas, así como su registro fotográfico.

Posterior al registro y delimitación del área de la instalación, se procederá a realizar una inspección en el perímetro de la instalación, con un radio de influencia de aproximadamente 20 m en búsqueda de indicios, en caso de encontrarse alguna señal de contaminante se procede a realizar un sondeo a 0.40 m de profundidad, en caso de encontrarse en el material indicios de un posible contaminante, se toman las coordenadas, se realiza el registro fotográfico y se amplía el área ejecutándose 4 sondeos de manera cardinal a una distancia de 10 m a partir del primer punto de sondeo, en el caso de encontrarse nuevamente indicios de contaminación, se toman coordenadas, se realiza el registro fotográfico del sondeo y se repite el paso anterior, una vez no encontrado algún indicio se procederá a realizar una ampliación en el área de

inspección a una distancia de 50 m del punto anterior, si nuevamente se encuentran indicios de material impactado se repite la ampliación de los puntos de sondeo. En el caso de que en la inspección no se observen signos de material impactado se continuara con los recorridos.



Figura 8.4-7. Inspecciones en instalaciones.

8.4.5.4 RECORRIDO DE INSPECCIÓN DE ANTECEDENTES

De acuerdo a la información oficial emitida por las diferentes entidades consultadas, tales como PEMEX, PROFEPA, CONAGUA, el Municipio de general Bravo, Nuevo León, y entrevistas de campo, se procederá a realizar visitas de inspección en las áreas referidas, los sitios que sean reportados por las autoridades oficiales serán considerados automáticamente como sitios potencialmente contaminados y deberán ser considerados para investigación a través de los métodos indirectos. Los resultados de las encuestas a los propietarios serán considerados como información preliminar a ser corroborada en campo, a fin de descartar reportes erróneos o con fines distintos a los objetivos del presente estudio.

En los sitios reportados por las autoridades se realizará la inspección visual del entorno en búsqueda de indicios, así como la ejecución de 3 a 4 sondeos con orientación de acuerdo a los puntos cardinales tomando como centro el punto indicado y ejecutándolos a una profundidad de 0.40 m, equidistantes entre sí a 5.00 m. En estos sondeos, en dado caso de que se perciba organolépticamente la presencia de algún contaminante (principalmente hidrocarburo) se procederá a ampliar la inspección, separando los siguientes sondeos a 10 m con respecto a los iniciales para confirmar presencia de contaminante y así sucesivamente hasta que deje

de presentarse algún indicio; de obtener resultados negativos en cuanto a la presencia de algún contaminante se amplía el radio de inspección a 50 m a partir del punto referido, esto con la finalidad de llevar a cabo un recorrido más amplio en las áreas aledañas a la zona registrada debido a que en condiciones de lluvias, inundaciones, erosiones y calor extremo, promueven una migración acelerada de los contaminantes, pudiendo no ser continua sobre la horizontal, sin descartar el hecho de que se pudieron dar actividades de atención a los derrames de manera no controlada, removiendo el material impactado hacia la periferia y rellenando con material limpio.

En los sondeos en los cuales se registre la presencia de indicios de contaminante se tomará coordenadas UTM y se realizará el registro fotográfico.

Fotografías eliminadas por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.



Figura 8.4-8. Identificación de sitios con propietarios.

8.4.5.5 RECORRIDOS EN EL ÁREA CONTRACTUAL Y ZONAS ALEDAÑAS

De acuerdo a la investigación documental del sitio, las imágenes satelitales y los planos del área, se ubicaron aquellas zonas colindantes al Área Contractual 18 Peña Blanca, que de acuerdo al uso de suelo (asentamientos urbanos, agrícolas) tipo de actividad económica (industrial, agropecuaria, agrícola, forestal, etc.), topografía, se programaron una serie de recorridos o transectos definidos también por condiciones de accesos de diferentes puntos hacia el campo considerando estas zonas importantes para su inspección debido a que pudo haber existido depósitos de residuos producto de la presencia de actividades económicas

cercanas al área contractual. En aquellos casos donde se detecta afectación, se tomara el registro de campo, coordenadas geodésicas y evidencia fotográfica.

Fotografías eliminadas por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.



Figura 8.4-9. Recorridos en el Área Contractual y Zonas aledañas.

8.4.6 RESULTADOS IMÁGENES HISTÓRICAS SATELITALES

El Área Contractual 18 Peña Blanca cuenta con un área de 26 km². Se encuentra localizada en el poblado Peña Blanca en los municipios de General Bravo y Dr. Coss, en el estado de Nuevo León, delimitado por 12 vértices que se describen en la Tabla 8.4-2.- Especificaciones generales del Área Contractual 18 Peña Blanca.

De acuerdo a la investigación realizada en el Área Contractual 18 Peña Blanca y a través de la página de internet de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) la cual es de dominio público, se llevó a cabo la ubicación y reconocimiento de la infraestructura existente dentro del área contractual y de sus zonas aledañas próximas. La cual consta de un total 58 pozos petroleros identificados con sus respectivos derechos de vía que llevan como destino la estación de recolección de gas “Peña Blanca No.1” (Figura 8.4-10).

Iniciando los trabajos de acuerdo al Árbol de Toma de Decisiones se corroboró la información obtenida por las distintas instancias y medios de consulta electrónica mediante recorridos dentro del Área Contractual 18

Peña Blanca y zonas aledañas más próximas. Señalando que dentro de este recorrido se identificaron un total de 58 pozos existentes pertenecientes a este campo.

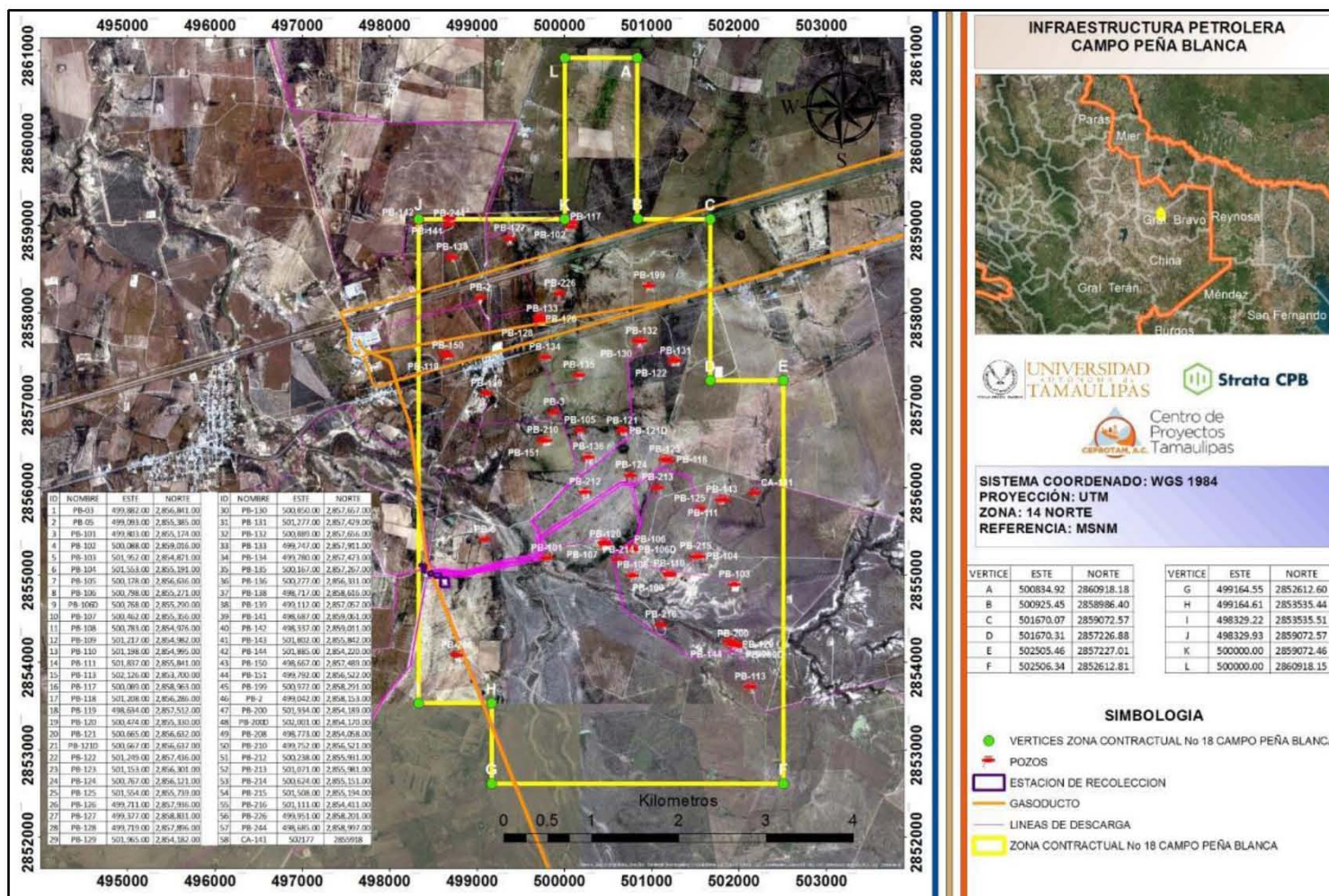


Figura 8.4-10.- Localización del Área Contractual 18 Peña Blanca y su infraestructura.

Con base en la revisión de las imágenes satelitales históricas y mediante el procesamiento con el Software ArcGis como se mencionó en el apartado de la metodología, se lograron obtener imágenes satelitales comparativas del año 2005 y 2016.

Como parte del análisis y reconocimiento de las imágenes satelitales del Área Contractual 18 Peña Blanca, fuera del tema de sitios potencialmente contaminados, fue posible identificar aquellas zonas que han sufrido un cambio fisiográfico dentro del campo, se identificaron tres zonas de interés las cuales se clasificaron como “zona A”, “zona B” y “zona C”.

- Zona de interés “A” se puede observar una disminución en la cobertura vegetal en la imagen del año 2016 en relación de su comparativo del año 2005, se puede apreciar un claro desvanecimiento de un cuerpo de agua asociado a esta zona, este último hallazgo no es atribuible a las actividades petroleras, más bien está asociado a las actividades antropogénicas y condiciones naturales (periodos de sequía).
- Zona de interés “B”, se puede apreciar un claro incremento de infraestructura petrolera en áreas aledañas al campo Peña Blanca, se observa la presencia de pozos en el año 2016, mientras que en la imagen en comparativa del 2005 no muestra dicha infraestructura.
- Zona de interés “C”, se muestra la presencia de un cuerpo de agua en la imagen satelital del año 2005, el cual en la imagen en comparativa del año 2016 muestra un claro decremento en su área.

Es importante destacar que los cambios fisiográficos encontrados en el área contractual 18 campo Peña Blanca han sido mínimos, por lo que no fue posible detectar algún indicio de un sitio potencialmente contaminado.

De igual manera, en el análisis de las imágenes satelitales no ha sido identificadas otras actividades industriales distintas a la del sector hidrocarburos.

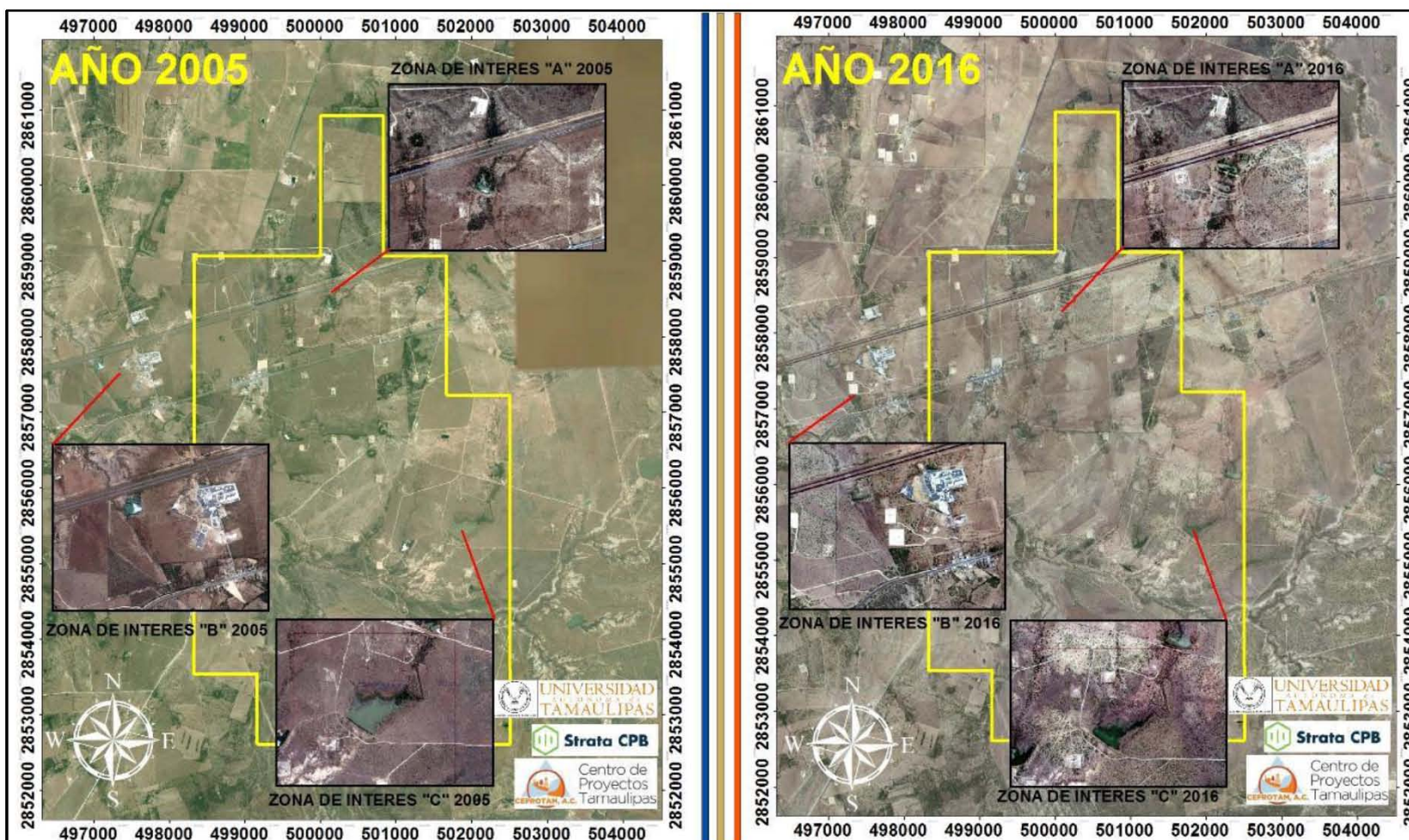


Figura 8.4-11. Comparativa entre imágenes satelitales del 2005 y 2016.

Continuando con el análisis de las imágenes satelitales actuales y con la finalidad de generar la logística de inspección a toda la infraestructura petrolera del campo se obtuvieron los resultados referentes a caminos de terracería y cuerpos de agua, los cuales consideramos en conjunto con las condiciones climáticas de la zona evitando así problemas de acceso al sitio.

Del análisis realizado de los caminos para acceder a la zona del área contractual 18 Peña Blanca, se tiene que llegar al poblado que lleva su nombre Peña Blanca, perteneciente al Municipio de General Bravo, Nuevo León, existen dos vías de comunicación principales para acceder a el área contractual; la primera es la carretera federal (libre) n°40 tramo Monterrey-Reynosa; la segunda es la carretera federal (cuota) N°40D tramo Monterrey-Reynosa, ambas opciones se encuentran al Norte de la zona de estudio, ambas en sentido transversal a la zona contractual como se muestra en la Figura 8.4-12.

Una vez llegando al Poblado Peña Blanca, se tienen 3 vías de comunicación secundarias, la primera de ellas con dirección hacia el Este (Ruta Poblado Peña Blanca-Reynosa por la carretera Federal N°40); la segunda vía con dirección Suroeste (Ruta Poblado Peña Blanca-Estación de Recolección de Gas Peña Blanca N°1, camino pavimentado) y la tercera ruta en dirección Norte (Ruta Poblado Peña Blanca- Poblado El Brasil, camino pavimentado).

Se tienen diferentes accesos para poder ingresar al área contractual, debido a que son varios los predios que componen dicha área y por ende, cada uno su delimitación; dentro de dichos predios cuenta con caminos internos revestidos (gravas y arcillas), en los cuales se puede transitar hasta los cuadros de maniobras de los pozos sin inconveniente alguno (Figura 8.4-13); existen también caminos de tierra (arcillas) compactados por el mismo rodamiento de los vehículos, cabe hacer mención que en caso de presentarse una precipitación considerable, dichos caminos se vuelven inestables (fangosos), por lo que es recomendable acceder con vehículos tracción todo terreno (tracción 4x4), para evitar algún contratiempo de quedar atascados o sufrir alguna accidente. Dentro del Área Contractual existen 33.5 Km de terracerías.

El Área Contractual 18 Peña Blanca cuenta con 5 zonas inundables en temporada de lluvia que imposibilita el acceso en vehículos a los pozos PB5, PB215, PB104 y CA104, dichas zonas se muestran en la Figura 8.4-13.

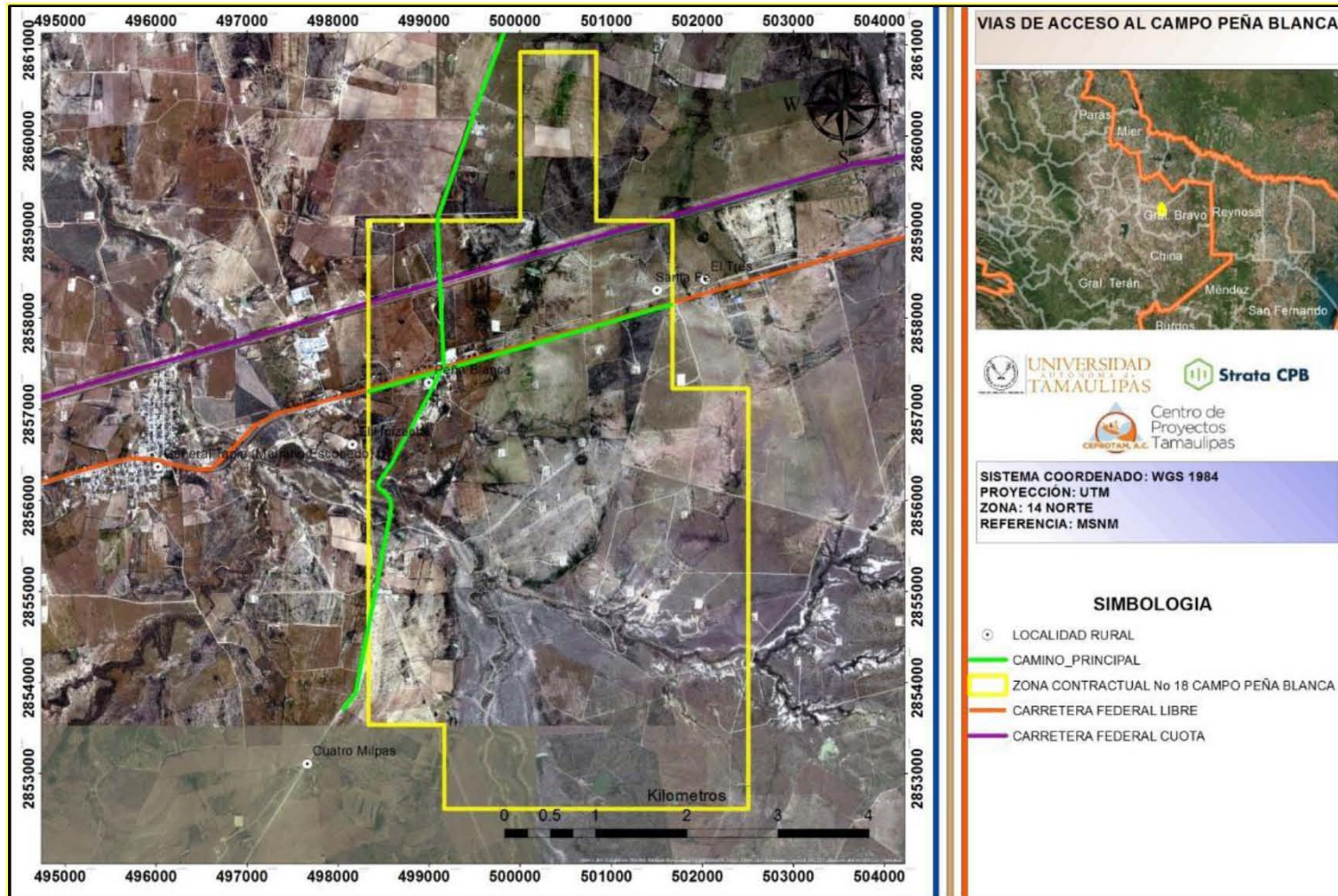


Figura 8.4-12.- Caminos de Acceso al Área Contractual 18 Peña Blanca.

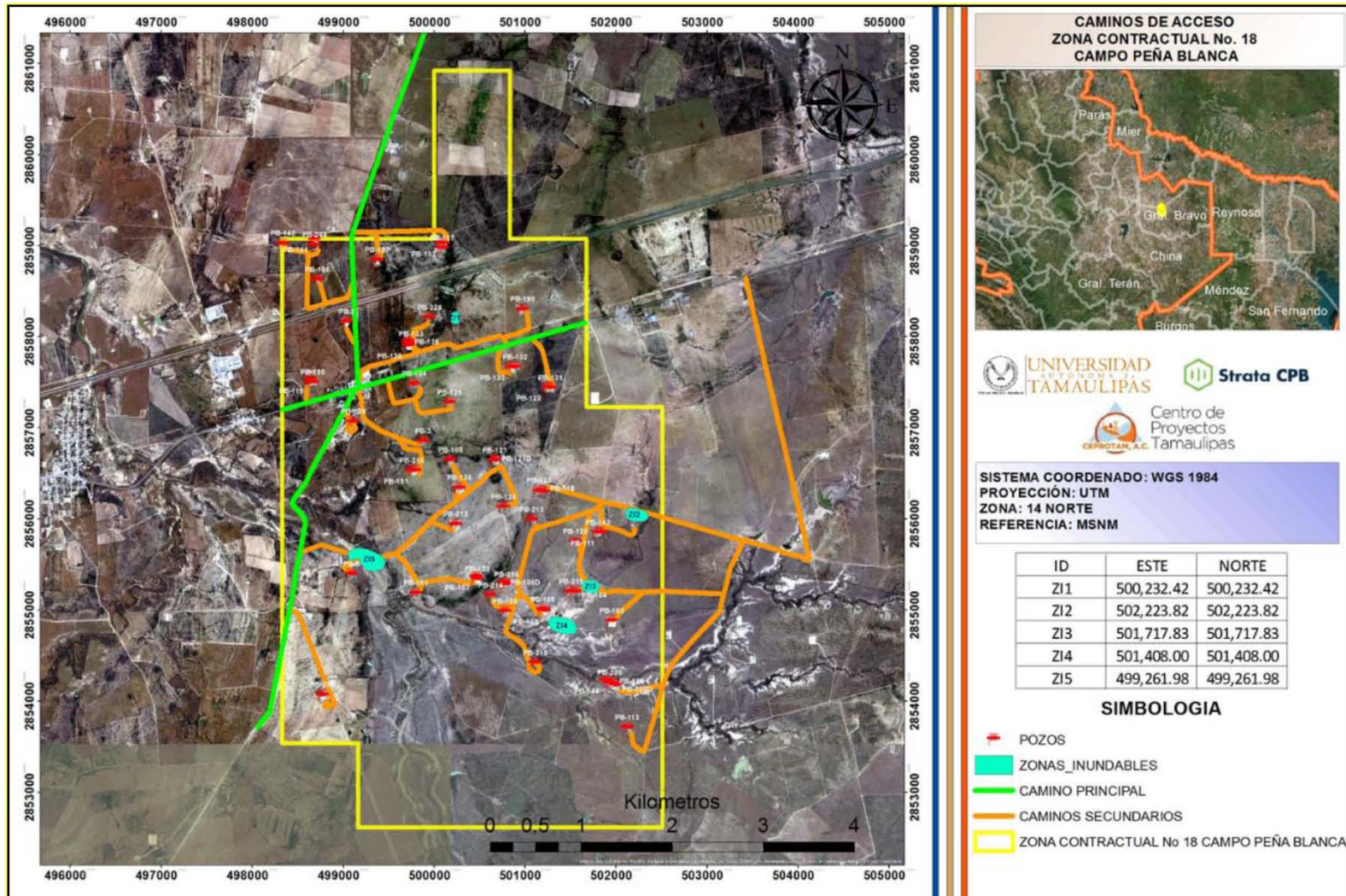


Figura 8.4-13.- Caminos de Acceso a Pozos del Campo Peña Blanca

En cuanto a cuerpos de agua, en el Área Contractual 18 Peña Blanca atraviesa el arroyo “La Gacha” con dirección Oeste al Sureste, con una extensión de 8.45 kilómetros aproximadamente con un brazo de hacia el sur de 3.99 kilómetros aproximadamente; dicho arroyo pasa cercano a alguno de los pozos ubicados en la zona Oeste y Este del Área Contractual 18 Campo Peña blanca, la distancia mínima encontrada entre un pozo y el arroyo es de 50.00 m por lo que en temporadas de lluvias representan un riesgo de inundación a instalaciones y áreas aledañas.

Los pozos más cercanos al cauce del arroyo son los PB5, PB101, PB108, PB216, PB109, PB144, PB200, PB129, PB200D. A consecuencia de las lluvias la mayoría de estos cuerpos presentes en su mayoría son recargados por escurrimientos naturales de aguas meteóricas.

En el Campo Peña blanca, registramos un total de 50 cuerpos de agua de origen antropogénico, conocidos comúnmente como “jagüey”, estas estructuras son empleadas para la captación de agua meteórica y los construyen a raíz de identificar zonas con poca permeabilidad, es decir aquellas zonas que después de la temporada de lluvias continúan presentando un nivel de humedad importante. El principal uso que se les da a estos cuerpos de agua antropogénicos es para el consumo del ganado, información que se constató en los recorridos al registrar la presencia de diferentes tipos de ganados en el Campo, siendo el vacuno de libre pastoreo, el de mayor presencia.

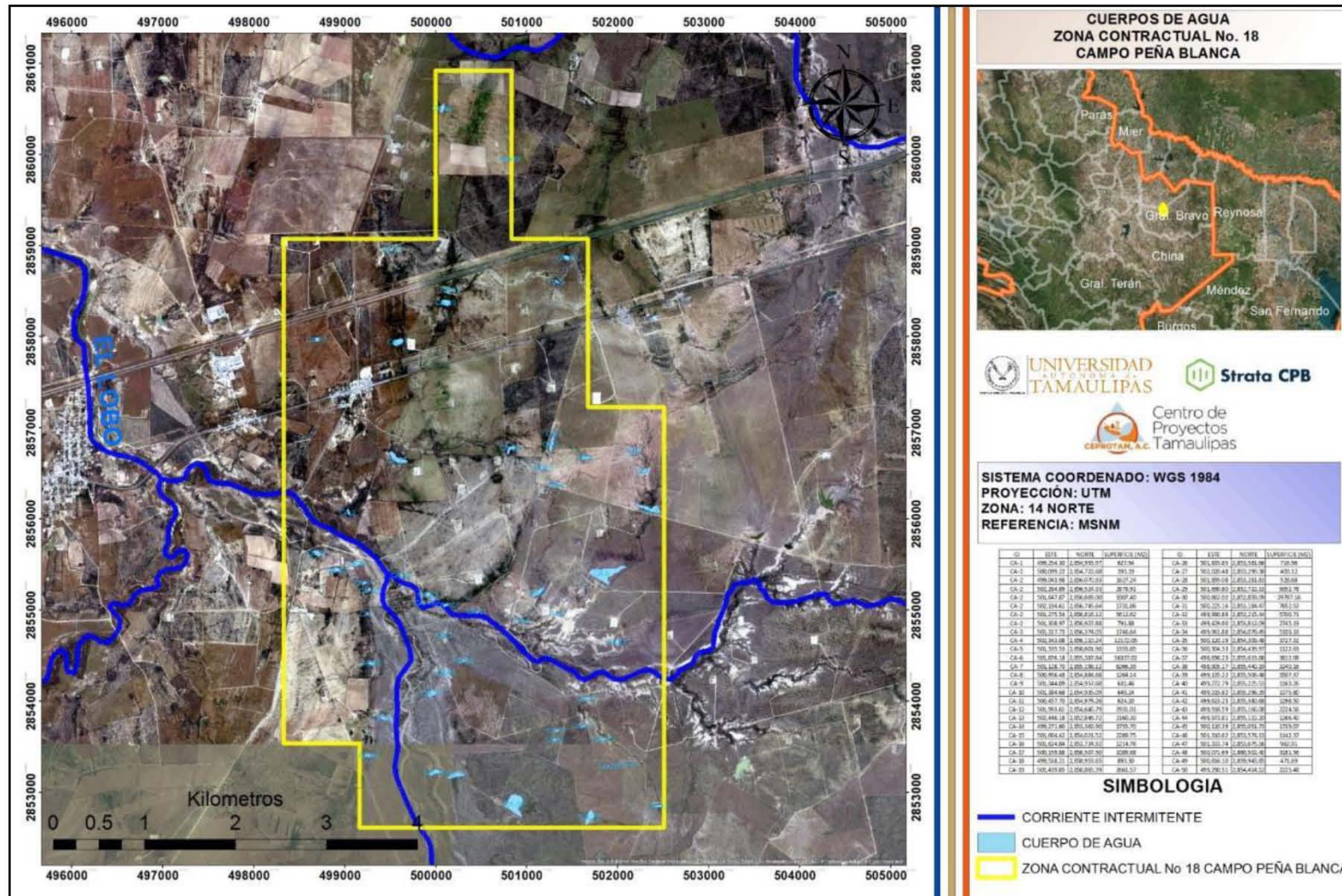


Figura 8.4-14. Cuerpos de Agua Área Contractual 18 Peña Blanca

INVESTIGACIÓN HISTÓRICA DOCUMENTAL

Además de los análisis de las imágenes satelitales, se realizó una búsqueda de información, histórica documental concerniente al Área Contractual 18 Peña Blanca y áreas aledañas, solicitando ésta a través de oficios a las distintas dependencias a las cuales se les puede imputar el conocimiento de posibles eventos ocurridos dentro del área contractual, siendo la Procuraduría Federal de Protección Ambiental (PROFEPA), Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), al Municipio de General Bravo en sus Direcciones de Protección Civil, Obras Públicas y Ecología a los que se les solicitó la información anteriormente mencionada y que correspondan territorialmente al Área Contractual.

4.2.1. Respuesta de la CONAGUA a la consulta de daños preexistentes.

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha emitido su oficio de respuesta a la solicitud de información, en la cual menciona tener de conocimiento de dos derrames de hidrocarburo ocurridos fuera del Área Contractual.

1. Toma Clandestina en el poliducto 10-12" DN Cadereyta-Reynosa-Brownsville, en el Km 111+600 con coordenadas X:497523 y Y:2857966 zona 14; elipsoide: GRS 80; la fecha de derrame es del 18 de Octubre 2008 y el producto derramado fue Gasolina PEMEX Magna.
2. Toma Clandestina en el poliducto 10-12" DN Cadereyta-Reynosa-Brownsville, en el Km 111+598 con coordenadas: X=497507; Y=2857958 zona 14; elipsoide: GRS 80; la fecha de derrame es del 21 de Noviembre 2012 y el producto derramado fue Gasolina PEMEX.

Estos dos eventos registrados se encuentran aproximadamente a 700 m de separación del límite Noroeste del Área Contractual, sobre la Autopista Federal 40D. De acuerdo a la información recabada por parte de la CONAGUA, éstos dos impactos al ambiente afectaron considerablemente el subsuelo y el agua que se encuentra a una profundidad de aproximadamente 18 m de profundidad. En su momento se le dio atención al impacto sobre el suelo y subsuelo, remediándolo mediante la técnica de extracción de vapores y con esto erradicar la fuente secundaria de contaminación, quedando pendiente la matriz agua que hasta el momento no se tienen registros de haber sido atendida. Es importante mencionar que, de acuerdo al gradiente hidráulico y la red de flujo local, la dirección del agua subterránea es predominantemente hacia el Noroeste confluyendo con el arroyo "El Lobo". Considerando esta información recabada en 2 informes elaborados por instituciones diferentes, las cuales concluyen en una

dirección subterránea hacia el Noroeste, éstos pasivos registrados no presentan probabilidad de afectar directa o indirectamente a las condiciones naturales dentro del Campo Peña Blanca.

Nombres eliminados por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

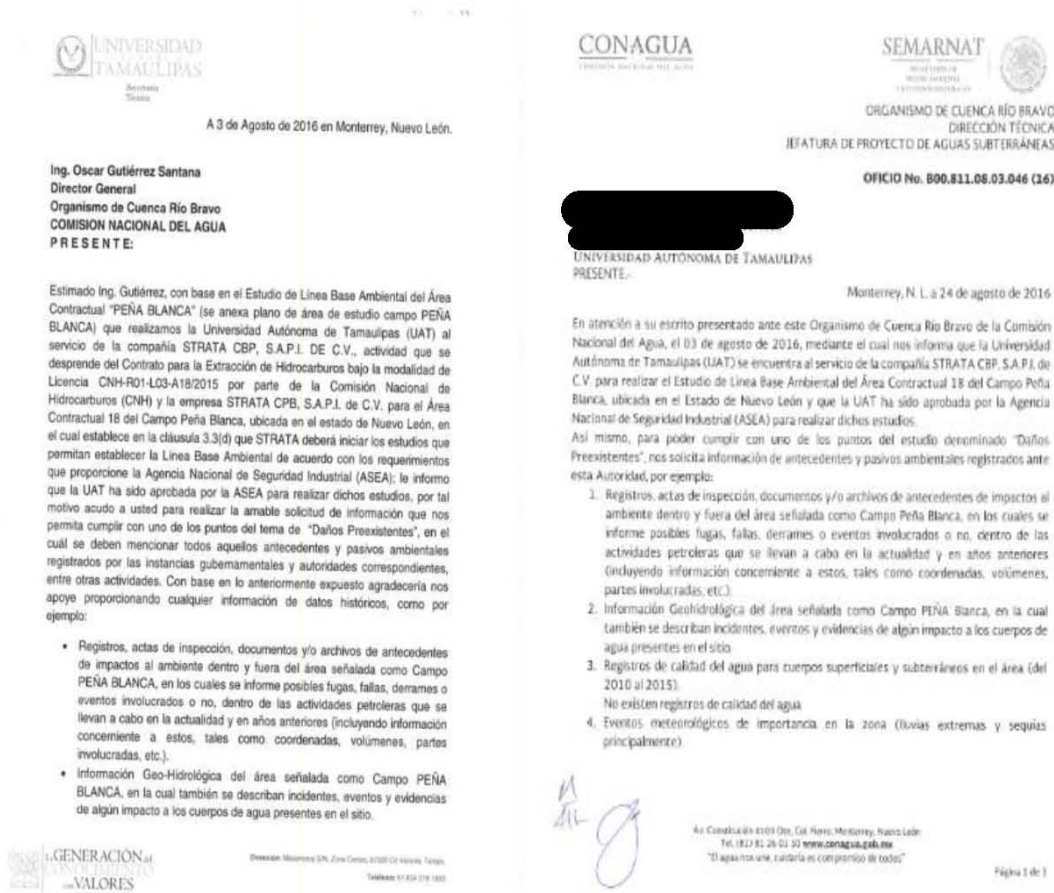


Figura 8.4-15. Oficios entregados a dependencias (izquierda) y notificación de respuesta (derecha).

Además de la información de pasivos ambientales cercanos a el Área Contractual 18 Peña Blanca, la CONAGUA nos brindó información referente a precipitaciones mensuales históricas de las estaciones climatológicas cercanas al sitio, información anexa en la Tabla 8.4-3.

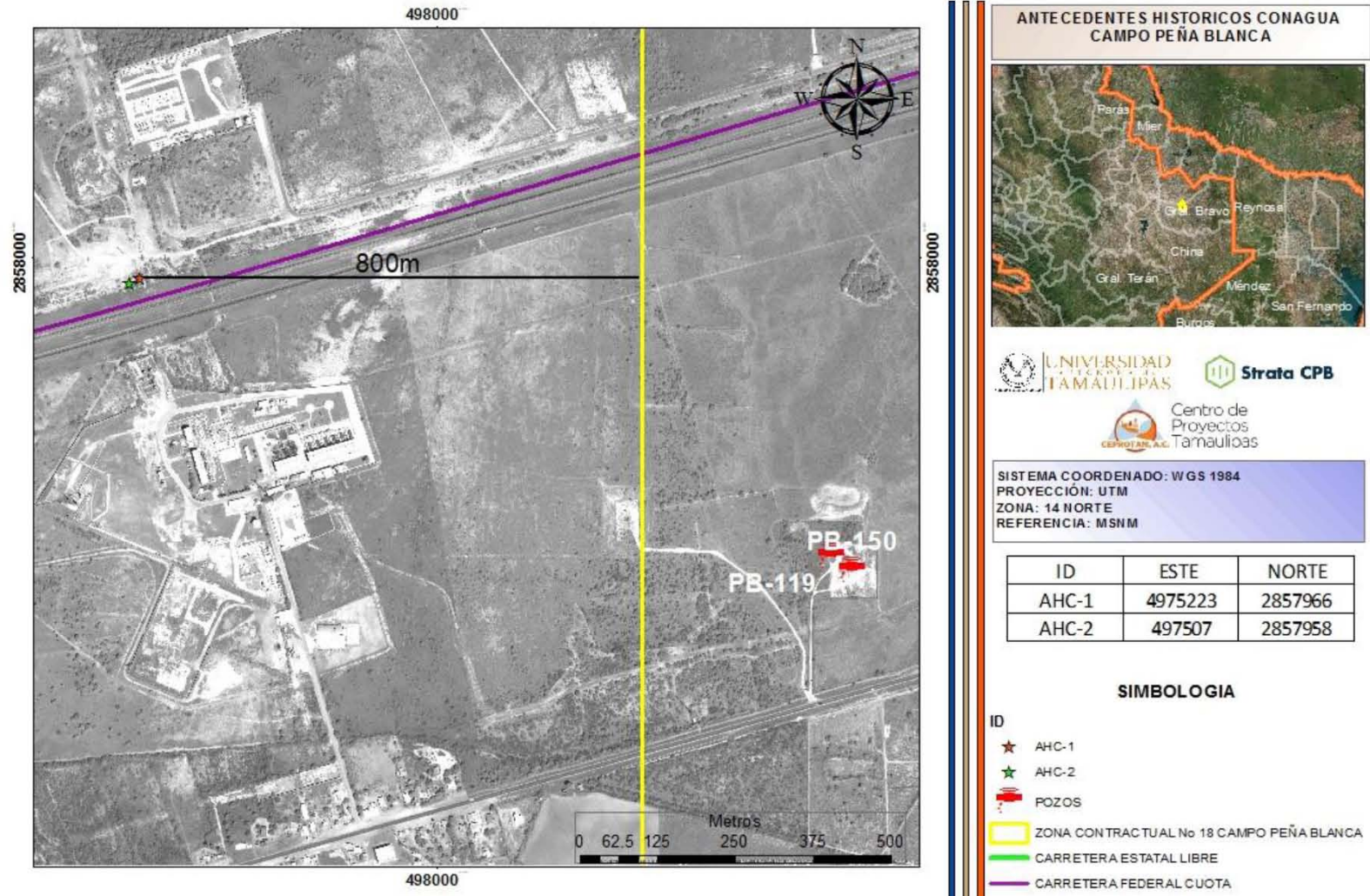


Figura 8.4-16.- Mapa de ubicación de antecedentes señalados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

4.2.2. Respuesta de Protección Civil del Municipio de General Bravo, Nuevo León, a la consulta de daños preexistentes.

La respuesta emitida por la Dirección Municipal de Protección Civil del municipio de General Bravo, Nuevo León, señala que no se tiene registro de emergencias ambientales en el Campo Peña Blanca.



Oficio No.001 PC-GBNL
Asunto: el que se indica

[Redacted signature]
Universidad Autonoma de Tamaulipas

Por medio de la presente reciba usted un afectuoso saludo y a la vez, le informo que nuestro departamento, no tiene conocimiento de antecedentes de impacto al ambiente dentro y fuera del área señalada como campo, Peña Blanca. Tampoco se tiene conocimiento de fugas, fallas, derrames dentro de las actividades petroleras en esta región.

Sin otro particular queda de usted, su mas atento y seguro servidor.

Eliminados Nombres y firma ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Atentamente:

[Redacted signature]



Figura 8.4-17. Oficio de respuesta de la Dirección de Protección Civil de General Bravo, N.L.

4.2.3. Notificación de PEMEX respecto a la presencia de pasivos ambientales en el Área Contractual Peña Blanca; entregado vía Comisión Nacional de Hidrocarburos.

Mediante el oficio emitido por PEMEX Exploración y producción, a través de la Gerencia de Desarrollo Sustentable, Seguridad Industrial, Salud en el Trabajo y Protección Ambiental de fecha 2 de febrero de 2016, señala que no existen registros de pasivos ambientales en las Áreas Contractuales de la Licitación CNH-R01-L3-2015, para los Campos de Gas No Asociado.



Fecha: Febrero 2, 2016

Gerencia de Desarrollo Sustentable, Seguridad Ind., Salud en el Trab. y Prot. Amb.
Campos de Gas No Asociado
Representación de la GDSSISTPACGNA APB

En atención a oficio 520.UPEEH.004/16 de fecha 12 de enero de 2016, remitido por la Subsecretaría de Hidrocarburos, Unidad de Políticas de Exploración y Extracción de Hidrocarburos, y referido a la Licitación No. CNH-R01-L03/2015, en el cual se adjudicaron con fecha del 15 de diciembre de 2015, áreas contractuales en el marco de la Tercera Convocatoria de la Ronda 1 de Licitaciones, sobre el particular se hacen requerimientos selectivos a Pemex Exploración y Producción - último operador de estas áreas, de información en diferentes rubros, como;

Rubro	Requerimiento específico	Área responsable
Protección Ambiental	VII. Registros de pasivos ambientales oficiales e identificados: caracterizaciones y remediaciones.	RGDSSISTPA

De acuerdo al punto anterior, emitimos nuestra respuesta en el sentido; de que se ha realizado una revisión exhaustiva de esta solicitud, haciendo de su conocimiento, que no se encontró evidencia documental para este tipo de requerimiento.

Lo anterior para su conocimiento.

Atentamente,



Carlos Juan Anjónio Ortiz Flores
Representación de la GDSSISTPACGNA APB
Subdirección de Producción Campos de Gas No Asociado

Figura 8.4-18.- Oficio generado por PEMEX Exploración y Producción sobre registro de emergencias ambientales.



4.2.4. Respuesta de PEMEX ante solicitud de acceso a la información relativa a la ocurrencia de emergencias ambientales en el Mpio. de General Bravo, N.L.

Se llevó a cabo la solicitud de acceso a la información pública, solicitando a PEMEX Exploración y Producción indicar “Reportes de emergencias ambientales atendidas por PEMEX en el Municipio de General Bravo, N.L.”; a lo cual PEMEX respondió que no se cuenta con registro de atención de emergencias ambientales en el Municipio de General Bravo, N.L.

		Oficio
		Fecha Agosto 26, 2016
Remitente	Subdirección de Contabilidad Gerencia de Apoyo a la Operación Terrestre Representación de la Gerencia de Apoyo a la Operación Terrestre, APB.	Número SC-GAOT-RGAOT-AL-422- 990 -2016 Expediente:
Destinatario	Rebeca Juárez Oechler Coordinadora del Grupo Multidisciplinario de Control de Gestión	Antecedentes: PEP-DG-SPCGMA-GMCG-204-2016 Número(s) PEP-UT-465-2016 Número único de expediente: Fecha(s):
Asunto:	Atención Solicitud Acceso a la Información No. 1857500126416	Anejo ()

En atención a la solicitud de acceso a la información identificada con el No. 1857500126416 en la cual se nos requiere la siguiente información.

"Necesito reportes de Emergencias Ambientales atendidos por PEMEX en el Municipio de General Bravo, Nuevo León en los últimos 3 años".

Le informamos que por parte de GAOT/APB no se tiene registro alguno de reportes de Emergencias Ambientales atendidos por PEMEX en el municipio de General Bravo, Nuevo León en los últimos 3 años.

Sin más por el momento reciba un cordial saludo.

Alientamiento



Rene David Juárez Creo
Suplente de la Coordinación de la GAOT, APB.

Elaboró: Eduardo Escobar Tagle

Figura 8.4-19. Oficio generado por PEMEX sobre atención de emergencias ambientales.

4.2.5. Respuesta de PROFEPA ante solicitud de acceso a la información relativa a la ocurrencia de emergencias ambientales en el Mpio. de General Bravo, N.L.

Se llevó a cabo la solicitud de acceso a la información pública, solicitando a PROFEPA indicar "Fechas y motivos de las denuncias presentadas a la PROFEPA referentes a contaminación por fugas de gas provocadas por PEMEX Exploración y Producción en el municipio de General Bravo, Nuevo León en los últimos 3 años"; a lo cual la titular de la unidad de transparencia Lic. Elvira Del Carmen Yáñez Oropeza, quien indica que después de haber realizado una exhaustiva revisión dentro de los controles de la PROFEPA, no se cuenta con denuncia de realizadas por contaminación o fugas de gas en el Municipio de General Bravo, Nuevo León.

 PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE UNIDAD DE TRANSPARENCIA	EXP. N° PFFPA/5.3/12C.6/000584-16 OPI/UT/00554 Ciudad de México, a 22 de agosto de 2016	 PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE UNIDAD DE TRANSPARENCIA	EXP. N° PFFPA/5.3/12C.6/000584-16 OPI/UT/00554 Ciudad de México, a 22 de agosto de 2016
---	---	---	---

C. SOLICITANTE PRESENTE.

Me refiero a su atenta solicitud registrada bajo el folio 1613100058416, recibida en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, a través del Sistema de Solicitudes de Información (INFOMEX) el pasado 01 de Agosto de 2016 por medio de la cual solicita en la modalidad de entrega por internet en la PNT:

"Necesito fechas y motivos de las denuncias presentadas a la PROFEPA referentes a contaminación o fugas de gas provocadas por PEMEX en el municipio de General Bravo, Nuevo León en los últimos 3 años." (Sic).

Sobre el particular, hago de su conocimiento que la información por usted solicitada, la fue requerida a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Nuevo León, misma que señala que después de realizar una exhaustiva búsqueda dentro de los controles con que se cuentan, así como por medio del Sistema Institucional de Información de la PROFEPA (SIIP), no se cuenta con la existencia de denuncias realizadas ante esta Institución en contra de "PEMEX" por contaminación o fugas de gas en el Municipio de General Bravo, Nuevo León.

Cabe destacar que a partir del día 2 de marzo de 2015, entré en funciones la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector de Hidrocarburos (ASEA) siendo esta la encargada de asuntos ambientales relacionados con el sector hidrocarburos, entre los cuales están la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector, la ejecución de los actos de inspección, vigilancia y verificación del cumplimiento de la normatividad aplicable al sector hidrocarburos; así como de lo relacionado con la remediación de los sitios contaminados en donde se realicen o pretendan realizar actividades del Sector Hidrocarburos y la presentación de denuncias penales, y en términos del artículo 5, fracción III de la Ley de la Agencia antes citada, a partir de esa fecha le corresponde regular, supervisar y sancionar en materia de protección al medio ambiente, lo relacionado con las actividades del Sector de Hidrocarburos.

En vía de orientación le sugerimos acudir también ante la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector de Hidrocarburos (ASEA) con la finalidad de allegarse de mayor información.

Por último es importante tomar en cuenta el Criterio del Pleno del Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales de 015-09, que a la letra señala:

y

L

Página 1 de 2

La inexistencia es un concepto que se atribuye a la información solicitada. El artículo 46 Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental establece que cuando los documentos no se encuentren en los archivos de la unidad administrativa, ésta deberá remitir al Comité de Información de la dependencia o entidad la solicitud de acceso y el oficio en donde lo manifieste, a efecto de que dicho Comité analice el caso y tome las medidas pertinentes para localizar el documento solicitado y resuelva en consecuencia. Asimismo, el referido artículo dispone que en caso de que el Comité no encuentre el documento, expedirá una resolución que confirme la inexistencia del mismo y notificará al solicitante, a través de la unidad de enlace, dentro del plazo establecido en el artículo 44 de la Ley. Así, la inexistencia implica necesariamente que la información no se encuentra en los archivos de la autoridad - es decir, se trata de una cuestión de hecho-, no obstante que la dependencia o entidad cuente con facultades para poseer dicha información. En este sentido, es de señalarse que la inexistencia es un concepto que se atribuye a la información solicitada.

Sin más por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
LA TITULAR DE LA UNIDAD DE TRANSPARENCIA

Elvira Yáñez Oropeza
LIC. ELVIRA DEL CARMEN YÁÑEZ OROPEZA

Dr. Guillermo Hualde Balleza - Procurador Federal de Protección al Ambiente. Pasa a Jefe de la Unidad de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Centro General de Coordinación de Operaciones de la PROFEPA. Para su conocimiento. 015/2016

Figura 8.4-20.- Oficio generado por PROFEPA sobre registro de emergencias ambientales.

4.2.6. Consulta en anuarios estadísticos de INEGI.

Se realizó una consulta en el Anuario estadístico y geográfico de Nuevo León 2015 para identificar denuncias recibidas en materia ambiental por municipio según principal materia regulada 2014, con el siguiente resultado:

Municipio	Total	Atmosfera	Agua	Suelo	Flora silvestre
General Bravo	----	----	----	----	----

Nota: Una denuncia puede referir a más de una materia regulada a la vez, sin embargo, para evitar duplicaciones el cuadro considera únicamente la principal por cada denuncia, conforme al criterio de la fuente.

Fuente: PROFEPA, Delegación en el Estado. Departamento de Denuncias Ambientales, Quejas y Participación Social.

Secretaría de Desarrollo Sustentable. Subsecretaría de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado.

H. Ayuntamientos de Cadereyta Jiménez, Guadalupe, Juárez, Monterrey, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García y Santa Catarina.

No se detectaron denuncias ambientales en el Municipio de general Bravo, Nuevo León hasta el año 2014, siendo la última edición disponible de INEGI.

INFORMACIÓN RECOPIADA DE FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Además de estas solicitudes, se realizó también la búsqueda de esta información visitando sus sitios oficiales en internet, con la finalidad de obtener dimensiones, topografías, cartas geológicas, hidrológicas, censos, actividades económicas e información referente a posibles eventos o impactos ambientales, en los cuales se especifique si el área de interés ha sufrido algún daño ambiental de importancia, que tenga origen en la actividad específica de la explotación de pozos petroleros presentes en el área o de actividades aledañas a la zona. Toda esta información se concentró en la Tabla 8.4-3, misma que menciona los puntos de interés en la investigación, cabe resaltar que se generará un anexo dentro del documento, en el cual se muestre toda la bibliografía consultada.

Tabla 8.4-3.- Concentrado de investigación histórica bibliográfica en el Área Contractual 18 Peña Blanca.

Información Física de la zona	Fuente	Información a obtener	Resultado de la Investigación
Antecedentes Pozos Área Contractual 18 Peña Blanca	CNH	<ul style="list-style-type: none"> Fecha de conclusión de construcción del pozo Profundidad 	<ul style="list-style-type: none"> Véase Tabla 8.4-1
Mapas Topográficos	INEGI Servicio Geológico Mexicano	<ul style="list-style-type: none"> Red de caminos e infraestructura presente Distancia al cuerpo de agua superficial más cercano Tipos de cuerpos de agua superficial 	<ul style="list-style-type: none"> La red de caminos cercano al área contractual corresponde principalmente a dos vías de comunicación principales para llegar al área contractual Peña Blanca; la primera es la carretera federal (libre) n°40 tramo Monterrey-Reynosa; la segunda es la carretera federal (cuota) N°40 D tramo Monterrey-Reynosa, presentando caminos paralelos pavimentados y de terracería que comunican hacia las carreteras. Se identifican cuerpos de agua naturales cercanos al área contractual 18 Peña Blanca como la corriente intermitente "El Lobo" y la corriente perenne "La Gacha", sin embargo, se identifican 50 cuerpos de captación de agua, de origen antropogénico los cuales presentan poca profundidad, así como poca captación de volumen, el uso que se les da principalmente es pecuario debido que la zona es productora de ganado.
Mapas geológicos	INEGI Servicio Geológico Mexicano	<ul style="list-style-type: none"> Formación geológica Fisiografía Subprovincia Naturaleza y propiedades de los materiales geológicos ubicados entre la superficie y relieve 	<ul style="list-style-type: none"> Las formaciones geológicas pertenecen al Cenozoico y son de tipo sedimentario, las rocas presentes en el área son de estudio conglomerados mayormente lutitas-areniscas y suelos tipo aluvial. Fisiográficamente se encuentra dentro de la Gran Llanura de Norteamérica En la subprovincia dominan los suelos claros, que son clasificados regosoles Las litologías que afloran son lutita-arenisca, depósitos aluviales, así como yesos y caliche, El área contractual se asienta sobre una aluvial con pendientes menores al 8% y alturas relativas menores a 150. La red de drenaje es de tipo dendrítico. Las condiciones de relieve son muy homogéneas, con características topográficas que van desde planas hasta onduladas (0 a 10% de pendiente) llegando hasta los 220 msnm y forma parte de las tres elevaciones más sobresalientes del sistema

Información Física de la zona	Fuente	Información a obtener	Resultado de la Investigación
Mapas hidrogeológicos	INEGI	<ul style="list-style-type: none"> • Unidades acuíferas presentes en el sitio • Parámetros hidráulicos de los acuíferos • Naturaleza y propiedades de los materiales geológicos ubicados entre la superficie y las unidades acuíferas • Nivel estático • Uso del agua subterránea 	<ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo a la división hidrológica administrativa establecida por la CONAGUA, el área contractual se encuentra dentro de la VI Río Bravo, en la región hidrológica 24 Bravo – conchos. • El acuífero correspondiente al área contractual se denomina “Acuífero Río Bravo”, se caracteriza por estar contenido en depósitos aluviales y lacustres se comporta como semiconfinado • De acuerdo a estudios realizados previamente con 29 pruebas de bombeo tiene una transmisividad que varía entre 0.8×10^{-2} a 7.6×10^{-2}m/s, mientras que el coeficiente de almacenamiento oscila entre los 2.8×10^{-2} a 12.80×10^{-4}m/s,(1) • Las características del acuífero son derivadas de amplias planicies de inundación y antiguos deltas que conforman una compleja interestratificación de capas y lentes de arcillas, limos, arenas y gravas, se tienen cambios litológicos en cortas distancias tanto horizontales como verticales lo que genera que el acuífero se considere semiconfinado. • De acuerdo a la clasificación asignada por la CONAGUA, la zona contractual se encuentra sobre la Unidad 1 la cual se considera como acuífero pobre a muy pobre con agua subterránea de mala calidad, las unidades litológicas se caracterizan por estar inclinadas de forma suave hacia el oriente. • Las profundidades de los aprovechamientos se diferencian de acuerdo al tipo de obra, teniendo que para norias y pozos de diámetro pequeño se tienen 15 m, para pozos pequeños equipados con aeromotores o papalotes 20 a 50 m y para pozos de diámetro grande hasta los 200 m • El principal uso del agua es para el abastecimiento de tipo doméstico-abrevadero (para el ganado).
Mapas de suelos	INEGI	Tipos y capacidad de uso de suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Los suelos del área contractual corresponden a Regosoles (RG), caracterizados por ser suelos débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen mólico o úmbrico, no son muy someros ni ricos en gravas (Leptosoles), arenosos (Arenosoles) o con materiales fluvicas (Fluvisoles). Se encuentran extendidos parcialmente en áreas áridas. El tipo de vegetación corresponde a Matorral Alto Espinoso. • El tipo de material es no consolidado de grano fino. • De acuerdo a la información del INEGI el uso de suelo identificado par a el área contractual es agrícola

Información Física de la zona	Fuente	Información a obtener	Resultado de la Investigación
Catastro de Derechos de Agua	CONAGUA	<ul style="list-style-type: none"> Pozos privados y municipales: - población a la que abastecen, - Volumen de extracción 	<ul style="list-style-type: none"> De acuerdo a la información del Registro Público de los Derechos del Agua (REPDA) durante la segunda mitad del 2006, se censaron un total de 346 aprovechamientos del agua subterránea, de los cuales 341 son pozos y solo 5 norias, que en conjunto extraen más del 90% del volumen total de extracción del acuífero; de los cuales 181 están activos (52.3%), 78 inactivas de forma temporal (22.5%) y los 87 aprovechamientos restantes se encuentran inactivos de manera permanente (25.2%). Destinados para uso Doméstico, 21 para uso Público Urbano, 9 para uso de Servicios, para uso pecuario 29 aprovechamientos, 2 para uso Industrial, 14 aprovechamientos para uso Agrícola y 1 destinado para uso de Acuicultura. (Cabe mencionar que son los aprovechamientos del agua subterránea localizados en toda la cuenca Río Bravo - San Juan). De acuerdo con dicho censo, el volumen total de extracción de agua del acuífero es de aproximadamente 25.8 Millones de m³ al año (Mm³ año), de los cuales 18.6 Mm³/año (72%) se destinan al uso agrícola, 3.0 más (11.6 %) para abastecimiento de agua potable a los centros de población, 3.8 (14.7 %) más para uso industrial, y los 0.4 Mm³ año restantes (1.7 %) para uso doméstico-abrevadero y otros
Mapas climatológicos	CONAGUA	<ul style="list-style-type: none"> Clima Precipitaciones Temperatura Tormentas Eléctricas Vientos 	<ul style="list-style-type: none"> De acuerdo a la clasificación de Koppen modificado por Enriqueta García el tipo de clima que corresponde al área contractual Peña Blanca corresponde a BS1 esto es un clima semiseco, (h´) cálido todo el año, hx´ y hw con temperatura del mes más frío por debajo de los 18°, (w) con escasa lluvia en verano, (e´) muy extremoso y w´ con oscilación anual con presencia de canícula. La temperatura se caracteriza por tener altas temperaturas donde hay meses que se siente más calor que otros debido a la canícula. Los registros por parte del Sistema Meteorológico nacional reportan una temperatura máxima de 37.5° y mínima de 7.1 °C En cuanto a la precipitación es escasa todo el año con lluvia en verano con valores para el más húmedo de 113 mm y mes más cálido 2 mm Las tormentas eléctricas se presentan en los meses de mayo y agosto, poco frecuentes Los vientos que se presentan son de tipo alisios que provienen del Golfo de México.
Población	INEGI	<ul style="list-style-type: none"> Población residente en los alrededores del sitio 	<ul style="list-style-type: none"> Al Norte del área contractual a 2.78 km se ubica la localidad de "Peña Blanca" con un total de 36 habitantes y 13 viviendas, en la misma dirección se encuentra "El Brasil" con un total de 100 habitantes y 28 viviendas. Hacia el Oeste a 0.18 km se encuentra "El Huizache" con 47 habitantes, a 2.16 km sobre el mismo eje una población denominada "General Tapia" con 565 habitantes. A 0.79 km hacia el Suroeste la localidad de "Cuatro Milpas" con 3 habitantes y hacia el Este a 0.37 km la localidad de "El Tres" con dos habitantes.
Imágenes Satelitales	Google Pro 2016	<ul style="list-style-type: none"> Ubicación de instalaciones de pozos Ubicación de cuerpos de agua cercanos, 	<ul style="list-style-type: none"> El Área contractual Peña Blanca está formada por 26 km² dentro del área se encuentran 50 cuerpos de agua de tipo norias que funcionan de abrevaderos, ya que el tipo de uso de suelo es agrícola y pecuario. Dentro del área se observan dos pequeñas comunidades así como en las zonas



Información Física de la zona	Fuente	Información a obtener	Resultado de la Investigación
		<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en el paisaje, vegetación, cambios en la estructura topográfica 	<p>aledañas, siendo atravesada por la carretera federal 40 Monterrey-Reynosa y caminos de terracerías que dan acceso a las poblaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llegando al Poblado Peña Blanca, se tienen 3 vías de comunicación secundarias, la primera de ellas con dirección hacia el Este (Ruta Poblado Peña Blanca-Reynosa por la carretera Federal N°40); la segunda vía con dirección Suroeste (Ruta Poblado Peña Blanca-Estación de Recolección de Gas Peña Blanca N°1, camino pavimentado) y la tercera ruta en dirección Norte (Ruta Poblado Peña Blanca- Poblado El Brasil, camino pavimentado). • Se tienen diferentes accesos para poder ingresar al área contractual, debido a que son varios los predios que componen dicha área y por ende, cada uno su delimitación; dentro de dichos predios cuenta con caminos internos revestidos (gravas y arcillas), en los cuales se puede transitar hasta los cuadros de maniobras de los pozos sin inconveniente alguno. Dentro del Área Contractual existen 33.5 Km de terracerías. • De acuerdo a las observaciones realizadas en las imágenes históricas del 2005 a las más recientes (2016) se observan los cambios de uso de suelo en la remoción de ciertas zonas donde predominaba la vegetación endémica y actualmente se aprecia la influencia de la actividad agrícola. También destaca el reducido número de aprovechamientos de agua. Las poblaciones que se encuentran dentro y en las partes aledañas siguen manteniendo las mismas dimensiones de área. • En el Campo Peña blanca, registramos un total de 50 cuerpos de agua de origen antropogénico, conocidos comúnmente como "jagüey", estas estructuras son empleadas para la captación de agua meteórica y los construyen a raíz de identificar zonas con poca permeabilidad, es decir aquellas zonas que después de la temporada de lluvias continúan presentando un nivel de humedad importante. El principal uso que se les da a estos cuerpos de agua antropogénicos es de tipo pecuario, información que se constató en los recorridos al registrar la presencia de diferentes tipos de ganados en el Campo, siendo el vacuno de libre pastoreo, el de mayor presencia.
<p>Solicitudes de información de las instalaciones gubernamentales</p>	<p>Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes históricos: Registros, Actas de inspección, Documentos y/o archivos de antecedentes de impacto al ambiente dentro y fuera del área señalada, información geo hidrológica, registros de calidad del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Información proporcionada por CONAGUA: I.1.-Derrame de hidrocarburo debido a una toma clandestina en el poliducto 10" - 12" Ø Cadereyta- Reynosa-Brownsville, en el Km 111 +600, coordenadas: X=497523; Y=2857966, zona 14; elipsoide: GRS 80. Fecha de derrame: 18 de Octubre 2008 Producto derramado: Gasolina PEMEX Magna. I.2.-Derrame de hidrocarburo por corrosión y falla en el poliducto 10" - 12" Ø Cadereyta- Reynosa-Brownsville, en el Km 111+598, coordenadas: X=497507; Y=2857958, zona 14; elipsoide: GRS 80. Fecha de derrame: 21 de Noviembre 2012. Producto derramado: Gasolina PEMEX. (Ambos sitios se ubican fuera del Área Contractual). • Información proporcionada por el Municipio de General Bravo, NL:

De la información recabada durante las entrevistas con los propietarios de los predios ubicados dentro del área contractual 18 Peña Blanca, se obtuvo la siguiente información:

Tabla 8.4-4. Resultados de entrevistas con propietarios

Información Física de la zona	Fuente	Información a obtener	Resultado de la Investigación
<p>Entrevistas</p>	<p>[Redacted]</p>	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de eventos históricos de fugas. Descripción de hechos de eventos históricos. 	<p>En el predio denominado la Reforma se encuentra dispuesta la siguiente infraestructura petrolera: 10 pozos y derechos de línea de descarga.</p> <p>El propietario recuerda la ocurrencia histórica de fugas de gas; que se suscitaron en las líneas de descarga y fueron atendidos por parte de PEMEX, en un lapso de 1 a 3 días.</p> <p>Nota: Con base en los recorridos realizados en el campo, no se detectó la presencia de afectaciones. Cabe destacar que el Campo Peña Blanca es de Gas No Asociado, por lo cual, el volumen de líquidos derramados referido es menor a 1 m³ (de acuerdo a encuestas con personal de PEMEX), a lo cual, PEMEX se apega al Art. 129 del Reglamento de la LGPGIR.</p>
	<p>[Redacted]</p>		<p>En el predio denominado El Soldado se encuentra dispuesta la siguiente infraestructura petrolera: 22 pozos y derechos de línea de descarga.</p> <p>El propietario recuerda la ocurrencia de fugas de gas desde el 2013, suscitados en las líneas de descarga y fueron atendidos por parte de PEMEX, en un lapso de 1 a 2 días.</p> <p>Nota: Con base en los recorridos realizados en el campo, no se detectó la presencia de afectaciones. Cabe destacar que el Campo Peña Blanca es de Gas No Asociado, por lo cual, el volumen de líquidos derramados referido es menor a 1 m³ (de acuerdo a encuestas con personal de PEMEX), a lo cual, PEMEX se apega al Art. 129 del Reglamento de la LGPGIR.</p>
	<p>[Redacted]</p>		<ul style="list-style-type: none"> En el predio denominado Peña Blanca se encuentra dispuesta la siguiente infraestructura petrolera: 4 pozos, derechos de línea de descarga y gasoductos. Cabe hacer mención que no se tienen registros de eventos.
	<p>[Redacted]</p>		<ul style="list-style-type: none"> En el predio denominado "Peña Blanca" se encuentra dispuesta la siguiente infraestructura petrolera: 2 pozos y derechos de línea de descarga. El propietario recuerda la ocurrencia de una fuga de gas entre el 2012 al 2013, en las líneas de descarga y fueron atendidos por parte de PEMEX, en un lapso de 1 a 2 días. <p>Nota: Con base en los recorridos realizados en el campo, no se detectó la presencia de afectaciones. Cabe destacar que el Campo Peña Blanca es de Gas No Asociado, por lo cual, el volumen de líquidos derramados referido es menor a 1 m³ (de acuerdo</p>

Eliminados nombres por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.



Información Física de la zona	Fuente	Información a obtener	Resultado de la Investigación
			a encuestas con personal de PEMEX), a lo cual, PEMEX se apega al Art. 129 del Reglamento de la LGPGIR.
	██████████ ██████████		<ul style="list-style-type: none"> En el predio denominado "Danacua" se encuentra infraestructura petrolera, la cual está fuera del área contractual 18 Peña Blanca. Cabe hacer mención que no se tienen registros de eventos.
	██████████		<ul style="list-style-type: none"> En el predio denominado "El zacate" se encuentra dispuesta la siguiente infraestructura petrolera: 5 pozos, derechos de línea de descarga y derecho de vía de gasoductos. El propietario recuerda la presencia de una fuga de gas en LDD en el año del 2015, y fue atendido por parte de PEMEX, en un lapso de 1 a 2 días. <p>Nota: Con base en los recorridos realizados en el campo, no se detectó la presencia de afectaciones. Cabe destacar que el Campo Peña Blanca es de Gas No Asociado, por lo cual, el volumen de líquidos derramados referido es menor a 1 m³ (de acuerdo a encuestas con personal de PEMEX), a lo cual, PEMEX se apega al Art. 129 del Reglamento de la LGPGIR.</p>
	██████████ ██████████ ██████████		<ul style="list-style-type: none"> En el predio denominado "Peña Blanca" se encuentra dispuesta la siguiente infraestructura petrolera: 2 pozos y derechos de línea de descarga. El propietario no tiene registro de algún evento histórico suscitado en su predio.
	██████████		<ul style="list-style-type: none"> En el predio denominado "El San Luisito" se encuentra dispuesta la siguiente infraestructura petrolera: 3 pozos y derechos de línea de descarga. El propietario recuerda una fuga de gas en una línea de descarga y fue atendida por parte de PEMEX, en un lapso de 1 a 2 días. <p>Nota: Con base en los recorridos realizados en el campo, no se detectó la presencia de afectaciones. Cabe destacar que el Campo Peña Blanca es de Gas No Asociado, por lo cual, el volumen de líquidos derramados referido es menor a 100 litros (de acuerdo a encuestas con personal de PEMEX), a lo cual, PEMEX se apega al Art. 129 del Reglamento de la LGPGIR.</p>
	██████████		<ul style="list-style-type: none"> No se pudo contactar a este propietario debido a que reside en ██████████
	██████████		<ul style="list-style-type: none"> Por cuestiones de horario de trabajo del propietario no se pudo realizar la investigación histórica.

RECORRIDOS EN CAMPO
RECORRIDOS EN POZO

La actividad de los recorridos en pozos se inició el día 26 de Julio del 2016 en compañía de la supervisión de la empresa Strata CPB, S.A.P.I de C.V, el primer pozo localizado fue el pozo **PB-113** el cual se ubicó físicamente con las coordenadas proporcionadas por la CNH, por tal motivo se procedió a aplicar la metodología referida en el Árbol de Toma de Decisiones (ATD) realizando cuatro sondeos orientados con los puntos cardinales equidistantes a 5 m, no presentando indicio o señal referente a los hidrocarburos; como parte del ATD se procedió a realizar una inspección en búsqueda de más indicios dentro de un radio de 50 m. con respecto al árbol de válvulas, encontrando afectación visible en la vegetación (quemada) hacia el Suroeste del pozo, en dirección al Suroeste y Noreste se detectó la presencia de dos montículos de material, aplicando la metodología se realizó un sondeo en el área del indicio la cual no presento rastros de hidrocarburo. Los montículos de tierra se originaron por las actividades de rehabilitación de la plataforma.

Continuando con los recorridos se inspecciono el pozo **PB-135**, tomando como base el ATD se realizaron 4 sondeos orientados a los puntos cardinales equidistantes a 5 m de separación, sin detectar afectaciones; siguiendo la metodología se realizó una inspección en un radio de 50m con respecto al sondeo que presento indicios, al oeste del árbol de válvulas se encontró una zona con vegetación con coloración diferente, sin indicios de hidrocarburos, atribuible a la superficie de rodamiento vehicular.

Eliminadas firmas por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.



Figura 8.4-22.- Indicio en vegetación PB135 (izquierda), Montículo de material encontrado en la pera del pozo PB113 (derecha); sin indicios de hidrocarburos.

Esta metodología se aplicó de acuerdo al ATD mencionada anteriormente, en todos los pozos del área Contractual 18 Peña Blanca; de acuerdo al análisis de las inspecciones a los 58 pozos, no se identifican indicios de afectaciones al medio ambiente por materiales o residuos peligrosos.

En la mayoría de los pozos que cuentan con un contrapozo revestido con concreto es común encontrar acumulación de agua por precipitaciones en la infraestructura del contrapozo, situación que no ocurre en aquellos que no tienen contrapozo revestido. Durante los recorridos se pudo constatar que PEMEX a través de sus programas de mantenimiento, realiza la recuperación del agua, misma que es enviada a sus plantas de inyección.



Figura 8.4-23.- Acumulación de agua por precipitaciones en el contrapozo del pozo PB129 (izquierda) y al pozo PB135 (derecha) Pozo sin presencia de contrapozo.

Los recorridos e inspecciones en pozos del área contractual 18 Peña Blanca se realizaron en 2 semanas. A continuación, se presenta el concentrado de los recorridos en pozos:

Tabla 8.4-5. Concentrado de resultados de los recorridos en pozos del Campo Peña Blanca

POZO	UBICACIÓN UTM		INDICIO DETECTADO	POTENCIALMENTE CONTAMINADO
	ESTE	NORTE		
PB2	499042.9	2858153.4	No se encontró	No
PB3	499882	2856841	En el contrapozo se observó que los muros se encuentran agrietados, no se encontró agua. No se encontró afectación.	No
PB5	499093.8	2855385.2	No se encontró	No
PB101	499803.5	2855174.7	No se encontró	No
PB102	500088	2859016	No se encontró	No
PB103	501952.8	2854871.7	No se encontró	No



POZO	UBICACIÓN UTM		INDICIO DETECTADO	POTENCIALMENTE CONTAMINADO
	ESTE	NORTE		
PB104	501553	2855191	No se encontró	No
PB105	500178	2856636	No se encontró	No
PB106	500798	2855271	No se encontró	No
PB106D	500768.89	2855290.2	No se encontró	No
PB107	500462	2855356	El contrapozo se encuentra inundado, no se aprecia iridiscencia. No se encontró afectación.	No
PB108	500783.8	2854976.7	No se encontró afectación.	No
PB109	501217	2854982	No se encontró	No
PB110	501198.75	2854995.09	No se encontró afectación.	No
PB111	501837.8	2855841.7	No se encontró	No
PB113	502126	2853700	No se encontró afectación.	No
PB117	500089	2858963	No se encontró	No
PB118	501208.42	2856286.07	El contrapozo se encontró inundado sin iridiscencias. No se identificó afectación	No
PB119	498634	2857512	No se encontró afectación.	No
PB120	500474	2855330	Se ubican dos montículos de material removido en las esquinas Noroeste y Suroeste de la macropera, se realiza una verificación organoléptica sin encontrar alguna anomalía en el material. No se encontró afectación.	No
PB121	500665	2856632	No se encontró afectación.	No
PB121D	500667.8	2856636	Se identifica un acumulado de agua dentro del contrapozo sin tener presencia organoléptica de algún olor. No se encontró afectación.	No
PB122	501249	2857436	No se encontró afectación.	No
PB123	501153	2856241.7	No se encontró afectación.	No
PB124	500767	2856121	En el perímetro del contrapozo se encuentra saturado por vegetación. El contrapozo se encuentra inundado, no se aprecia iridiscencia. No se encontró afectación.	No



POZO	UBICACIÓN UTM		INDICIO DETECTADO	POTENCIALMENTE CONTAMINADO
	ESTE	NORTE		
PB125	501554	2855739	No se encontró afectación.	No
PB126	499711	2857936	No se encontró afectación.	No
PB127	499377	2858831	No se encontró afectación.	No
PB128	499719	2857896	No se encontró afectación.	No
PB129	501965	2854182	No se encontró afectación.	No
PB130	500850.8	2857657.7	No se encontró	No
PB131	501277.3	2857429.4	No se encontró afectación.	No
PB132	500889	2857656.8	No se encontró	No
PB133	499747	2857911	No se encontró afectación.	No
PB134	499780	2857473	No se encontró afectación.	No
PB135	500167.8	2857267.7	No se encontró afectación.	No
PB136	500277.8	2856331.7	No se encontró afectación.	No
PB138	498717.8	2858616.7	No se encontró	No
PB139	499112	2857057	No se encontró afectación.	No
PB141	498687.8	2859061.7	No se encontró afectación.	No
PB142	498337.8	2859011.7	No se encontró afectación.	No
PB143	501802.3	2855842	No se encontró	No
PB144	501885	2854220	No se encontró afectación.	No
PB150	498667.4	2857489.3	No se encontró afectación.	No
PB151	499792	2856522	No se encontró afectación.	No
PB199	500972.8	2858291.7	No se encontró	No
PB200	501934	2854189	No se encontró afectación.	No
PB200D	502001	2854170	No se encontró afectación.	No



POZO	UBICACIÓN UTM		INDICIO DETECTADO	POTENCIALMENTE CONTAMINADO
	ESTE	NORTE		
PB208	498773.3	2854058.1	De acuerdo a la versión del propietario del predio donde se encuentra dispuesto el pozo en cuestión (La Mora), la pera del pozo fue utilizada como zona de reparaciones, por lo que se encontró diferentes tipos de desechos industriales (madera, concreto, metales, tubería de plástico). Además se encontraron 13 tambos con capacidad de 500 barriles vacíos. No se encontró afectación al suelo.	No
PB210	499752.8	2856521.7	No se encontró afectación.	No
PB212	500238.8	2855931.7	No se encontró	No
PB213	501071.8	2855981.7	No se encontró afectación.	No
PB214	500624.8	2855151.7	No se encontró afectación.	No
PB215	501508	2855194	No se encontró afectación.	No
PB216	501111.4	2854411.7	No se encontró afectación.	No
PB226	499951.8	2858201.7	No se encontró	No
PB244	498685.4	2858997.4	No se encontró afectación.	No
CA141	502177	2855918	No se encontró	No

En el Anexo J, se presentan las fichas técnicas de las inspecciones realizadas a cada uno de los pozos.

RECORRIDOS SOBRE EL D.D.V.

Se realizaron los recorridos de inspección sobre los D.D.V. de acuerdo al ATD con el fin de identificar indicios de áreas potencialmente contaminadas; los recorridos se dividieron en dos fases, Dentro del Campo y Fuera del Campo, esto debido a que fue identificada una línea de proveniente del pozo CA-141 que tiene su trayectoria hacia fuera del área contractual en una longitud aproximada de 1.8km.

En los recorridos dentro del Campo, se continuó con la metodología del ATD, tomando como punto de partida el pozo y siguiéndolo hasta su conexión con la Estación de Recolección de Gas Peña Blanca 1. No se encontró indicios de afectación por hidrocarburo.



Figura 8.4-24.- Recorridos sobre los derechos de vía dentro del Campo Peña Blanca



Figura 8.4-25.- Recorridos sobre los derechos de vía Fuera del Campo Peña Blanca

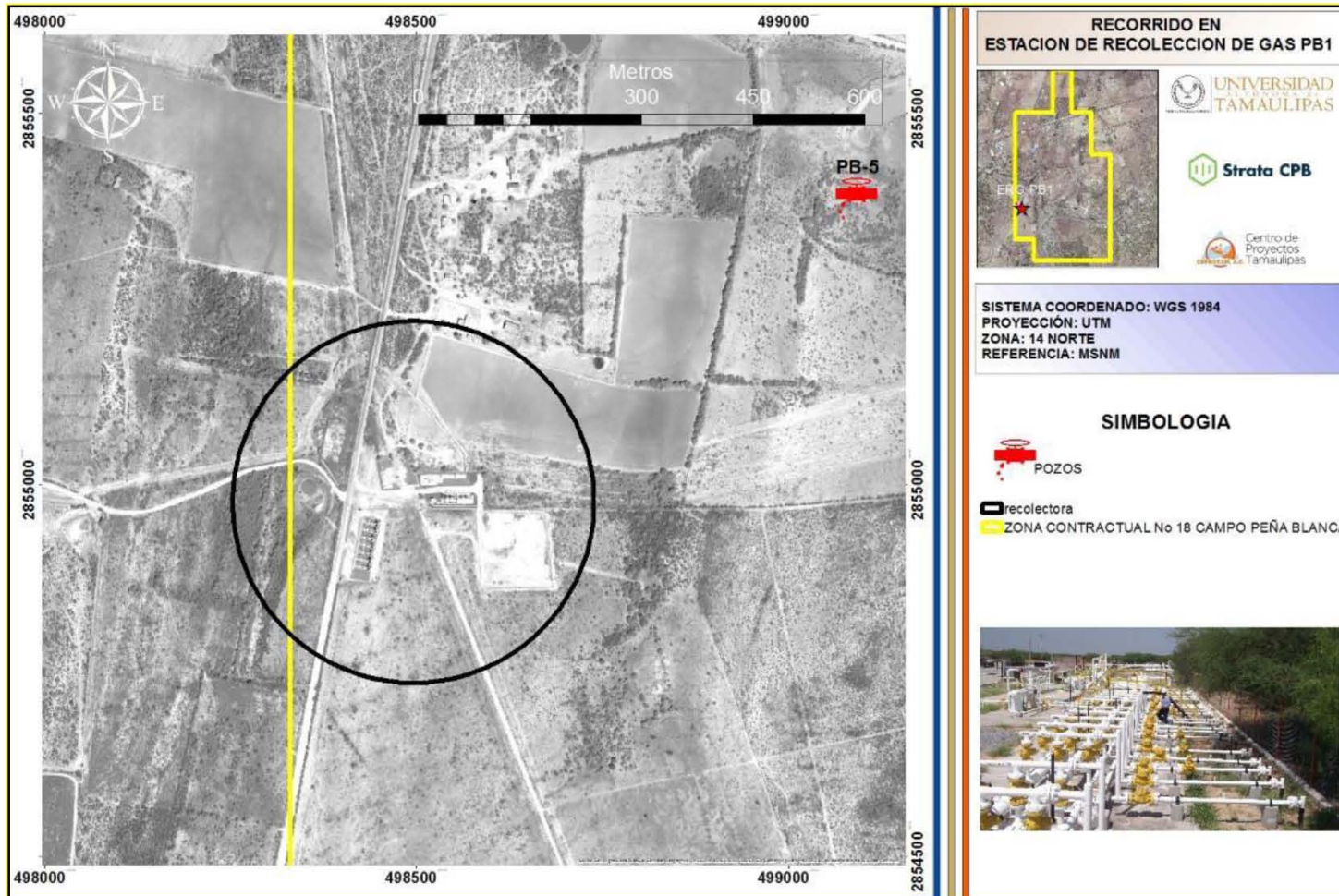
En el Anexo J, se presentan los reportes de las inspecciones realizadas a los derechos de vía de las líneas de descarga de los pozos. Cabe señalar que no todos las LDD pudieron identificarse debido a la ausencia de señalamientos y planos que indiquen las coordenadas de todas las líneas, por lo que, en algunos casos, se realizaron recorridos en trazo probable a fin de identificar posibles afectaciones al medio ambiente.

RECORRIDO A INSTALACIONES (ESTACIÓN DE RECOLECCIÓN PEÑA BLANCA)

Continuando con los recorridos proyectados y siguiendo la metodología del ATD, se realizó la inspección a instalaciones presentes en el área contractual, identificando la Estación de Recolección de Gas Peña Blanca 1, una vez realizado el recorrido se inspecciono a detalle toda la infraestructura, no encontrando indicio de afectación.



Figura 8.4-26.- Recorrido en la Estación de Recolección de Gas Peña Blanca 1.



RECORRIDOS EN EL ÁREA CONTRACTUAL Y ZONAS ALEDAÑAS

Continuando con la planeación de las actividades se realizaron recorridos dentro del Área Contractual 18 Campo Peña Blanca sin identificar indicio alguno de alguna presencia de contaminantes, se realizó un total de 33,579.69 m en trayectos, además de considerar los mismos movimientos en camioneta para acceder al campo Peña Blanca de los sitios de investigación.

Las actividades productivas aledañas al campo fueron únicamente zonas ganaderas, no presentando indicios de áreas impactadas por otro sector industrial o de servicios.



Figura 8.4-28.- Recorridos Área Contractual y Zonas Aledañas.

DAÑOS POR OTRO TIPO DE CONTAMINANTES

Como se indicó anteriormente, la principal actividad económica en el Área Contractual además de la petrolera, es la ganadería. No se identificaron actividades productivas industriales adicionales que hubieran podido generar algún impacto al entorno ambiental regional.

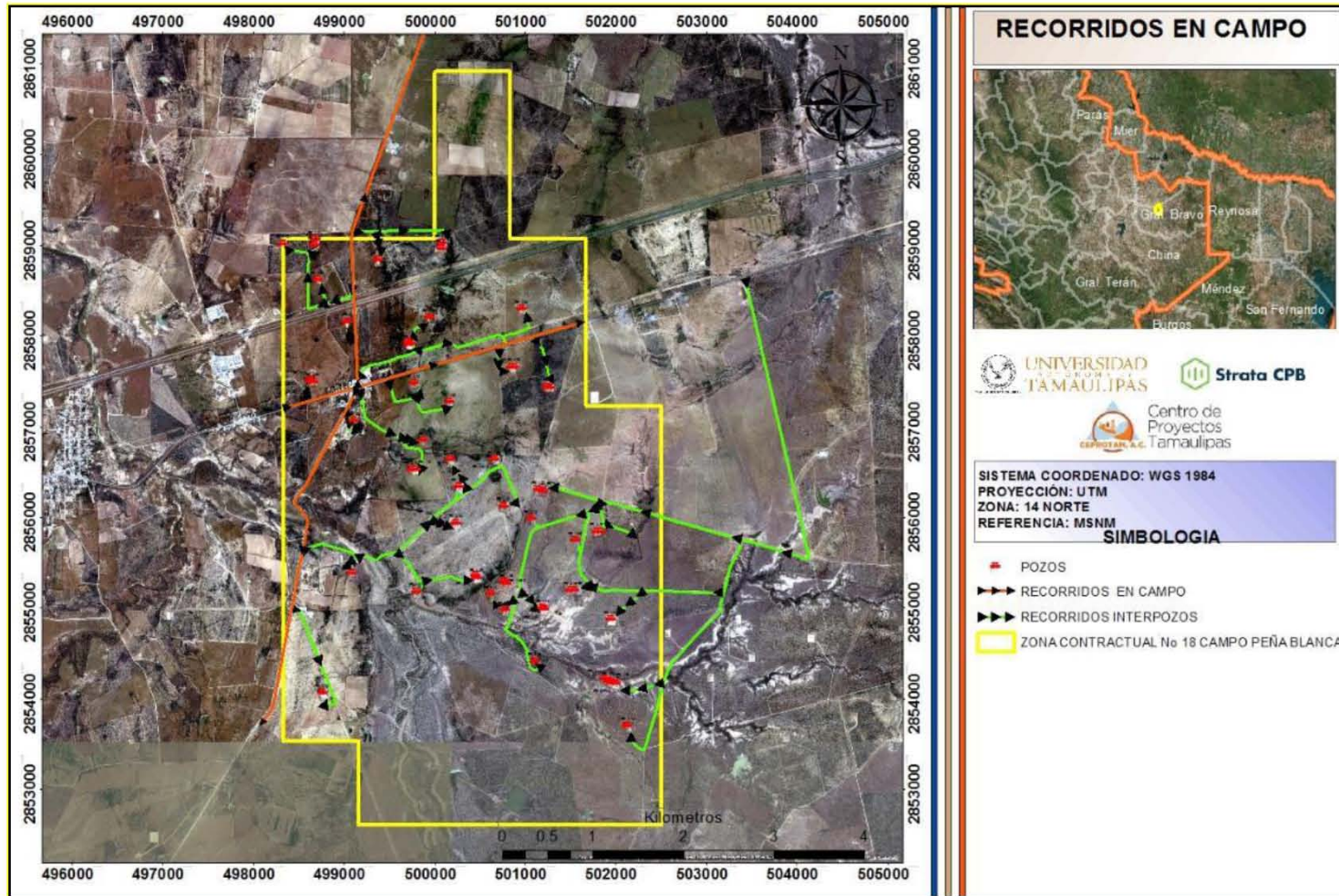


Figura 8.4-179.- Recorridos en el Área Contractual y zonas aledañas

DETERMINACIÓN DE AUSENCIA DE DAÑOS PREEXISTENTES

Una vez aplicada la metodología de investigación histórica de daños preexistentes, se obtuvo la siguiente tabla, que resumen los resultados de cada una de las investigaciones:

Tabla 8.4-6.- Metodología de investigación histórica de daños preexistentes

Etapa de Investigación	Acciones realizadas	Resultado
Consulta a Entidades	Consulta a PEMEX sobre pasivos ambientales.	Sin registro de daños preexistentes.
	Consulta a PEMEX sobre emergencias ambientales.	Sin registro de daños preexistentes.
	Consulta a PROFEPA.	Sin registro de daños preexistentes.
	Consulta a CONAGUA.	Sin registro de daños preexistentes.
	Consulta a Protección Civil del Municipio.	Sin registro de daños preexistentes.
	Consulta de anuario estadístico INEGI, edición 2015).	Sin registro de daños preexistentes.
Inspecciones de Campo	Inspección a pozos.	Sin registro de daños preexistentes.
	Inspección a ductos.	Sin registro de daños preexistentes.
	Inspección a instalaciones.	Sin registro de daños preexistentes.
Entrevistas a propietarios.	Encuestas a propietarios.	Se señala la existencia de fugas históricas, las cuales se indicó que fueron atendidas por PEMEX. Al realizar inspección a los sitios, no se registraron afectaciones.
Análisis de la Calidad del Agua Superficial y Subterránea **.	Análisis de 5 puntos de muestreo (3 subterráneas y 2 superficiales).	Sin registro de daños preexistentes atribuibles al sector petrolero.
** Los análisis de calidad de agua no formaron parte de la metodología de investigación histórica, pero arrojan datos que permiten concluir que en los sitios muestreados no se observaron daños preexistentes atribuibles a la actividad petrolera (Ver Anexo G).		

Los recorridos de inspección y la recopilación de datos obtenidos a través de la investigación histórica documental, señalan la ausencia de daños preexistentes en el Área Contractual Peña Blanca. Cabe señalar que los eventos señalados por los propietarios de los predios fueron descartados debido los siguientes considerandos:

- 1.- No se obtuvo soporte documental que permitiera relacionar la ocurrencia de fugas con los datos indicados por los propietarios.
- 2.- No se tiene registro exacto del sitio de la fuga, origen y destino de la línea de descarga que lo originó, se desconoce el volumen fugado, la fecha y demás datos que permita identificar el sitio potencialmente contaminado.
- 3.- Que se debe descartar la posibilidad de datos falsos o erróneos que conlleven a realizar esfuerzos en sitios donde no se identifica y no se tiene registro documental de una afectación o daño preexistente.
- 4.- Que ninguna de las autoridades tales como la Comisión Nacional del Agua, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, ni las autoridades municipales tienen registro de daños preexistentes en el Área Contractual, lo cual resulta incongruente que, ante la ocurrencia de emergencias ambientales, ninguna autoridad tuviera conocimiento.
- 5.- Que PEMEX mediante 2 oficios, uno presentado a la CNH y otro por la vía de la Solicitud de Acceso a Información Pública Gubernamental, niega la presencia de daños preexistentes en el Área Contractual.
- 6.- Que durante las inspecciones realizadas conjuntamente entre Strata CPB y la Universidad Autónoma de Tamaulipas, no fueron detectadas áreas contaminadas.
- 7.- Que de acuerdo a entrevistas con el personal de PEMEX, argumenta que con base en lo establecido por el Art. 129 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que establece que “cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio”, de lo cual, las fugas ocurridas fueron atendidas oportunamente por PEMEX; sin detectar actualmente afectaciones al entorno ambiental.
- 8.- Que Strata CPB no cuenta con información respecto a la posible ocurrencia de fugas menores a 1 m³, así como del manejo que PEMEX Exploración y producción hubiera dado a los sitios.

En función de lo antes expuesto, se concluye que no hay indicios de daños preexistentes (pasivos ambientales) en el Área Contractual Peña Blanca.