

RESUMEN EJECUTIVO

“TERMINAL DE FLUIDOS DE EMPALME”

RESUMEN EJECUTIVO



Contenido

RESUMEN EJECUTIVO.....3

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto “Terminal de Fluidos Empalme”, consiste en la construcción y operación de una Terminal para recepción, almacenamiento y despacho de productos petrolíferos por buques, ferrocarril y auto-tanques, con un esquema que permita mediante la Medición, Control, Automatización y Seguridad, mantener la producción, optimizar los costos de mantenimiento, ser más eficientes en la medición, administrar el riesgo a valores aceptables y reducir la contaminación, en el municipio de Empalme, Sonora.

Cabe resaltar que el proyecto ya había sido autorizado por la ASEA a través del oficio ASEA/UGI/DGGPI/1003/2018 del 16 de mayo de 2018, al igual que su modificación (oficio ASEA/UGI/DGGPI/0116/2020 del 23 de enero 2020); sin embargo, por motivos de gestión de trámites y cuestiones financieras, no pudo desarrollarse el proyecto dentro del plazo establecido en su autorización, feneciendo su vigencia, por lo cual la empresa **OMANOR, S.A. de C.V.** (promovente) lo ingresa nuevamente a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional y su correspondiente Estudio de Riesgo Ambiental, con la finalidad de obtener nuevamente su autorización.

El proyecto mantiene su ubicación en la costa oeste de México, cerca de la localidad de Empalme y el Puerto de Guaymas, en el municipio de Empalme, Sonora, y mantiene las mismas obras y actividades que le fueron ya autorizadas y de conocimiento de la autoridad. Entre las obras del proyecto están: un amarradero tipo mono-boya, sistema múltiple de válvulas (PLEM), dos ductos submarinos e instalaciones terrestres, para el manejo de productos petrolíferos (gasolinas Regular y Premium, diésel, turbosina y etanol). La superficie para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, tanto en zona terrestre como marina será de 897.182 ha. Se estima una duración de 5 años para la preparación del sitio y construcción de obras y 40 años para su operación y mantenimiento.

Cabe mencionar que el predio se encuentra previamente modificado por lo que no requiere realizar desmonte, de ser el caso, se retirará la vegetación herbácea que haya crecido durante el tiempo que ha estado desocupado el predio. También cabe resaltar que para el desarrollo del presente proyecto no se llevarán a cabo actividades diferentes a las autorizadas

previamente, por lo cual su desarrollo no implicará impactos ambientales diferentes o adicionales a los identificados y considerados en su momento en la autorización otorgada.

Referente a la vinculación con los instrumentos normativos se han revisado una serie de documentos relativos a las Leyes y Reglamentos Federales en materia ambiental, así como programas sectoriales, planes de desarrollo, ordenamientos ecológicos del territorio y demás instrumentos de política ambiental en el ámbito nacional e internacional que son aplicables, considerando el sitio en donde se pretende desarrollar el proyecto, así como la naturaleza del mismo.

Se actualizan los supuestos establecidos en las fracciones I, II y X del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, asimismo los supuestos de los incisos C), D) y R) del artículo 5 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Por las obras y actividades planteadas en el proyecto se ha considerado lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley de Puertos, la Ley de Navegación y Comercio Marítimo, la Ley General de Bienes Nacionales y sus respectivos Reglamentos.

Cabe destacar que el proyecto no incide en Áreas Naturales Protegidas de competencia federal siendo la más cercana la denominada “Las Islas del Golfo de California” ubicada a 10.46 km de distancia del proyecto. Adicionalmente, se obtuvo que el proyecto no tiene incidencia en ninguna ANP de carácter estatal ni municipal. De igual manera el proyecto no incide en Sitios RAMSAR siendo el más próximo el denominado “Complejo Lagunar Bahía Guácimas Estero Lobos”, ubicado a una distancia de 4.28 km del proyecto.

Respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el proyecto se encuentra en la UAB 104 Región 15.32 “Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales” con política ambiental de Aprovechamiento sustentable y restauración, y es compatible con la política y estrategias establecidos para dicha unidad.

Por otro lado, el proyecto incide en una zona ordenada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, particularmente en la Unidad de Gestión Costera

10 denominada Guaymas – Sonora Sur. De acuerdo con la vinculación realizada, el proyecto es congruente con las aptitudes sectoriales, contexto regional, lineamientos ecológicos y acciones generales de sustentabilidad. Por tanto, no se encontró limitante o restricción para el desarrollo del mismo.

De manera añadida, el proyecto incide en una zona ordenada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora, particularmente en las unidades P00-0/01 y 500-0/01. De acuerdo con la vinculación realizada, el proyecto es congruente con los lineamientos ecológicos y da cumplimiento a los criterios de regulación ecológica establecidos para dichas unidades. Por tanto, no se encontró limitante o restricción en este instrumento para el desarrollo del proyecto.

Adicionalmente, el proyecto se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Conurbada de Guaymas – Empalme – San Carlos e incide en la zonificación RIP-Reserva Industrial Portuario. Del análisis realizado, se encontró que el proyecto es congruente con los usos y destinos permitidos para dicha zonificación y más aún, se encuentra inscrito en dos de los programas estratégicos definidos en el instrumento. Por tanto, no se encontraron limitantes o restricciones para el desarrollo del proyecto de acuerdo a lo establecido en el presente instrumento.

Respecto al Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de Empalme, el proyecto se ubica en la Zonificación P2 Industrial Portuario y Almacenamiento de Hidrocarburos donde se clasifica como uso condicionado. Asimismo, también se inscribe en el listado de proyectos estratégicos para el desarrollo municipal. Por tanto, no se encontraron restricciones o limitantes para su desarrollo de acuerdo con este instrumento.

Con respecto al marco normativo, se identificaron y vincularon las Normas Oficiales Mexicanas que inciden en la gestión del Proyecto, tanto en materia ambiental como aquellas que resultan de aplicación específica para el sector en el que se inscribe.

Por otro lado, en cuanto a las condiciones ambientales, en lo concerniente al Medio abiótico, la precipitación en el SAR es escasa y sólo en tres meses del año (julio a septiembre) se presenta un régimen marcado, estas condiciones definen el establecimiento de vegetación remanente, la escasa formación de redes hidrográficas bien desarrolladas y poco avance de procesos pedogenéticos en los suelos particularmente la acumulación de materia orgánica.

En el caso de la hidrología superficial, es un recurso que se presenta solo de forma espacio – temporal, lo que representa un recurso crítico para el SAR. La cuenca donde se ubicará el proyecto denominada Río Mátape ha sufrido una serie de modificaciones tanto en el patrón de drenaje como en el volumen de escurrimiento resultado de la construcción de obras de captación (presas) y regulación tanto para el riego de zonas agrícolas, así como la protección de zonas urbanas, además de las obras señaladas, la Carretera Federal 15 Empalme Sonora también modificó los escurrimientos superficiales en la cuenca baja.

El proyecto se ubicará en la parte baja del SAR, donde los suelos con contenidos de arcillas, generan que en la temporada de lluvias el suelo se sature rápidamente impidiendo su infiltración hacia el subsuelo. Asimismo, los escurrimientos que se presentan en el área del proyecto provienen desde la parte media y alta de la cuenca, y llegan al área del proyecto con un desarrollo de hasta 5° orden, sin embargo, su caudal se encuentra disminuido no sólo por las canalizaciones para el uso agrícola antes señalado, sino también porque la Carretera Federal 15 Empalme Sonora atraviesa estos escurrimientos, antes de llegar a la planicie donde se ubicará el proyecto.

Dentro del medio terrestre, la problemática más fuerte del SAR está relacionada con el acuífero y la calidad del agua subterránea. Existe un desequilibrio entre las extracciones de volúmenes de agua y la recarga de los acuíferos de la zona de Guaymas. En la actualidad el acuífero, aun cuando se han disminuido las extracciones en forma importante, presenta un descenso en los niveles estáticos.

Derivado de este proceso de crecimiento y desarrollo de la ciudad y del puerto de Guaymas, el SAR terrestre presenta una calidad ambiental de moderada a baja, resultado del largo período de ocupación que la región ha tenido por lo menos los últimos 100 años, y la cual ha sido modificada aún más los últimos 50 años con la creación y operación del Distrito de Riego No. 84 Valle de Guaymas en 1967 así como con el crecimiento de la demanda de agua por parte de la ciudad de Guaymas y la zona conurbada de Guaymas San Carlos.

Con respecto al suelo, el proyecto incidirá sobre dos tipos de suelos: los Luvisoles en un 84% de la superficie total del área del proyecto y por su contenido de arcillas dificultan la permeabilidad y rápida infiltración. El segundo tipo de suelo son los Solonchaks los cuáles se

presentan en el 16% del área del proyecto cercano a la línea de costa, estos suelos se desarrollan en pequeñas depresiones donde se acumula agua, pero sólo durante cierta época del año (tiempo de lluvias), por lo que presenta una acumulación de sales derivado de la alta insolación. De esta manera, aun cuando predomina una fase textural que promueve una rápida infiltración, en el área del proyecto, la gran evaporación genera la presencia de sedimento muy fino con texturas desde arenas finas hasta arcillas, lo que reduce su infiltración de manera natural.

En relación al medio marino, la variabilidad estacional es un factor relevante en la funcionalidad hidrodinámica del SAR marino. A lo largo del año hay dos estaciones bien definidas que son primavera – verano y otoño – invierno. De esta manera, el ingreso de aguas ecuatoriales durante el verano incrementa la velocidad de las corrientes y con ello la presencia de remolinos ciclónicos lo que desplaza las aguas costeras hacia el centro del Golfo de California. Mientras que durante el invierno (o época de secas), las corrientes presentan velocidades menores con dirección al sur, sureste.

El ingreso de aguas ecuatoriales estratifica la columna de agua y con ello genera una cierta inestabilidad en la misma. Una vez que la fuerza de estas corrientes provenientes del sur se reduce, la columna de agua se estabiliza, las temperaturas se mantienen templadas y la salinidad es menor. Así, durante el verano se presentan valores menores de clorofila y con ello de baja productividad primaria mientras que en el invierno y primavera se presentan los valores más altos de clorofila y las condiciones de temperatura y salinidad permiten que sea la época de mayor productividad primaria. Este período de mayor productividad primaria también está asociado a eventos de meso escala y escala local, en este caso a los vientos sobre la superficie del mar.

En la temporada de lluvias es cuando existe la posibilidad de un mayor intercambio entre las lagunas y el mar, pues las corrientes son de mayor intensidad y van en dirección norte, registrándose un ingreso a través de los canales de marea. Pero en esa misma temporada es cuando descienden los escurrimientos superficiales desde las cuencas vertientes, de tal modo, que también existe un balance entre el mar y los sistemas lagunares.

El aporte de nutrientes en la Bahía de Empalme donde incide el SAR y el proyecto es considerado como una zona mesotrófica que tiende hacia la oligotrofia. Con respecto a la calidad del agua determinaron que la celda litoral y el área del proyecto presentan un estado trófico bajo. Los resultados obtenidos a nivel del SAR costero-marino y área del proyecto señalan que la costa de Empalme es mesotrófica y tiende hacia lo oligotrófico, lo que puede ser explicado porque: las lagunas adyacentes no reciben aguas residuales y las fuentes antropogénicas de nutrientes están ausentes o son insignificantes; específicamente, Empalme recibe descarga residual con tratamiento primario (Vargas-González et al. 2014); y, porque la tasa de renovación del agua de pocos días es un factor que minimiza la vulnerabilidad a la eutrofización.

La calidad del agua en el SAR marino registra valores altos para metales pesados particularmente de arsénico y mercurio hacia la zona este del SAR marino. Por otro lado, las concentraciones de plomo, cadmio y cromo, fueron muy similares entre sí y los valores más altos se registraron cerca de la Bahía de Guásimas, aunque las concentraciones de metales pesados registradas frente al proyecto están por debajo de las concentraciones reportadas en varios ecosistemas de la región, con excepción del plomo, cadmio, y cromo, los cuales están por encima de los valores medios reportados por otros autores, excediendo los límites máximos permisibles en la NOM-001-SEMARNAT-1996. De acuerdo con los Criterios Ecológicos de Calidad de Protección de Vida Acuática, Wyatt et al., (1998) determinó que la concentración de metales pesados entra a los ecosistemas acuáticos mediante la descarga de agua residual sin tratamiento.

Referente a las condiciones bióticas, dentro del SAR se identificaron 8 tipos de vegetación natural (mezquital tropical, mezquital xerófilo, matorral sarcocaulé, vegetación halófila xerofila, vegetación secundaria arbustiva de mezquital, matorral y halófila y vegetación de dunas costeras), siendo los más abundantes el mezquital xerófilo y el matorral sarcocaulé, así como superficies agrícolas; la suma de la superficie de las dos comunidades vegetales y las superficies agrícolas, representan el 83.97% de la superficie total del SAR (30.11%, 16.79% y 37.07% respectivamente).

De conformidad con los trabajos de campo, realizados en su momento para el polígono del proyecto, se constató la ausencia de una cobertura vegetal forestal, y únicamente se observó la presencia de relictos de vegetación herbácea.

Respecto a los indicadores ecológicos de estructura y fisonomía del matorral subtropical se tiene que muestra una comunidad vegetal diversa y abundante. Caso contrario para la vegetación de matorral inerme la cual presenta índices bajos.

Como resultado de los trabajos de campo se obtuvo que sólo 3 especies de flora se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Amenazadas, como son: Sahuaro (*Carnegiea gigantea*), mangle rojo (*Rizophora mangle*) y mangle negro (*Avicennia germinans*), ésta dos últimas se identificaron únicamente en la Bahía de Guásimas (SAR) lejos del área del proyecto.

En lo que respecta a la fauna, el grupo mejor representado tanto para el SAR, como el área del proyecto fue el de aves, seguido por el grupo de mamíferos y el grupo de reptiles fue el que presentó menor número de especies, sin tener ningún registro de anfibios dentro del SAR y polígono del proyecto.

En lo que refiere al grupo de reptiles, 5 de las 11 especies reportadas para el SAR se encuentran bajo estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010: lagarto de Gila (*Heloderma suspectum*), iguana espinosa de Sonora (*Ctenosaura hemilopha*), lagartija cola de cebra (*Callisaurus draconoides*), lagartija costado manchado común (*Uta stansburiana*) y cascabel de la costa (*Crotalus basiliscus*).

Para el caso del grupo de las aves se tiene que 5 de las 57 especies de aves reportadas para el SAR se encuentran en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010; Garceta rojiza (*Egretta rufescens*), Aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*), Aguililla de Swainson (*Buteo swainsoni*), Gaviota pata amarilla (*Larus livens*) y Gaviota ploma (*Larus heermanni*). Únicamente el aguililla de Swainson y la gaviota ploma se reportan sobrevolando dentro del polígono de proyecto.

En lo que respecta al grupo de mamíferos, se tiene que fue en el sitio 4 en donde se tuvo la mayor diversidad registrada a nivel de SAR, con 3.399248, mientras que a nivel de proyecto

fue en el sitio 13, el sitio donde se obtuvo la mayor diversidad con 2.998878. De manera general el área del proyecto presentó valores de diversidad menores que el SAR.

Por otro lado, en lo que refiere a las especies migratorias la mayor parte de estas se presenta para el grupo de las aves, siendo nula para los vertebrados de talla pequeña y de desplazamiento terrestre, como los reptiles y mamíferos, por lo que éstos últimos se consideran como especies residentes. En este sentido, sólo 7 especies fueron consideradas como migratorias de verano, 7 especies como migratorias de invierno, 9 especies como migratorias y 1 especie como introducida.

De las 85 especies de fauna reportadas para el SAR, solo 2 reptiles son endémicos de México; iguana espinosa de Sonora (*Ctenosaura hemilopha*) y cascabel de la costa (*Crotalus basiliscus*).

En lo que respecta al medio marino se tiene que la productividad primaria en la Bahía de Guaymas, no es particularmente elevada en comparación con otras bahías o esteros.

De conformidad con datos obtenidos de la UNINMAR, 2014 (Unidad de Informática Marina, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM), en 4 Estaciones de muestreo frente al municipio de Empalme para el año 2012, se tiene reportada una productividad de clorofila alta, durante la mitad del año, de julio a diciembre, la productividad primaria es baja, mientras que de enero a junio se incrementan considerablemente los valores de biomasa de fitoplancton, siendo el mes de marzo el más productivo.

Para plancton, Brinton et al. (1986), menciona 15 especies de fitoplancton con presencia relevante en la bahía de Guaymas, donde la población está dominada por los dinoflagelados *Gonyaulax digitale* y *Protoceratium reticulatum*.

El zooplancton tiene variación en su composición a lo largo del año, el grupo dominante en el año tanto en la parte interna de la bahía como en la zona externa son los copépodos, los cuales tienen su máxima abundancia en los meses de enero, abril, agosto y diciembre; de las especies identificadas *Labidocera johnsoni* es el único organismo endémico.

Para bentos de acuerdo a Pedroche et al. (2005; 2008) en Guaymas se han registrado 35 especies de macroalgas.

En lo que se refiere a los invertebrados bentónicos, derivado de los trabajos efectuados en campo, se encontraron bien representados los 4 grandes grupos que se presentan en el macrobentos de sustratos blandos, ya que se obtuvo un registro total de 3,684 organismos, de los cuales el 66% corresponden al grupo de anélidos poliquetos, el 21% a crustáceos, el 8% a moluscos y el 1% a equinodermos, el porcentaje restante correspondió a otros grupos de invertebrados (4%) como son, nematodos, quetognatos y oligoquetos entre otros. En general, se observaron valores elevados de abundancia, determinados principalmente por los poliquetos y crustáceos

El grupo taxonómico dominante característico es el de los anélidos poliquetos que en general se reporta y que constituyen entre el 50 al 80% de la macrofauna bentónica en fondos blandos, lo cual concuerda con los resultados obtenidos al representar el 68% de representatividad en los muestreos; por lo que fue el grupo taxonómico dominante, en términos de abundancia y frecuencia, dado que son organismos que habitan casi todo tipo de ambientes, sustratos, latitudes y profundidades (Fauchald and Jumars 1979), esto se debe a su gran variedad de hábitos de vida, estrategias de reproducción y alimentación; mientras que los moluscos y crustáceos pueden ser sensibles, indiferentes o tolerantes, los equinodermos son en su mayoría sensibles a los cambios, lo cual fue corroborado en campo, ya que éste grupo representó sólo el 3% de representatividad en los muestreos.

La zona litoral es la que presentó valores bajos de abundancia de todos los grupos taxonómicos, mientras la región intermedia presentó los valores más elevados.

Se identificaron 27 familias de poliquetos, siendo tres las familias dominantes: Spionidae, Maldanidae y Sabellidae, las cuales son filtradoras o depositívoras de superficie, construyen tubos, por lo cual son sedentarias (se desplazan muy poco en el sitio en que se fijan). Los valores de diversidad obtenidos fluctuaron entre 2.4 y 3.9, lo cual denota valores elevados de diversidad para la zona de estudio, siendo homogéneos entre estaciones. Al analizar la equidad se observó que los valores se encontraron entre 0.76 y 0.94, con lo cual más del 70% de los individuos se encuentran distribuidos equitativamente entre las especies. Las estaciones con más abundancia se encontraron entre los 7 y 10 m de profundidad, donde no hay tanta influencia de oleaje y la zona litoral.

De acuerdo con los registros de la Colección Nacional de Peces del Instituto de Biología de la UNAM, ninguna de las especies de peces se encuentra catalogada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para los Quelonios se tiene que en el Golfo de California se han identificado áreas de alimentación de las 5 especies de tortugas marinas: *Chelonia mydas* (tortuga negra), *Lepidochelys olivacea* (tortuga golfina), *Dermochelys coriacea* (tortuga laúd), *Eretmochelys imbricata bissa* (tortuga carey) y *Caretta caretta gigas* (cahuama), la mayoría de las cuales están ubicadas en la costa de la península (Bahía de los Ángeles) y en las inmediaciones de Islas Ángel de la Guarda y Tiburón, las cuales se encuentran totalmente **fuera** del área del proyecto.

Finalmente, también en el Golfo de California, más no en el área del proyecto, se han identificado 32 especies de mamíferos marinos, pertenecientes a 8 familias. Cabe mencionar, que al igual que los quelonios, no se tienen avistamientos en la zona del proyecto.

Con respecto a los impactos ambientales, se tiene que para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que generará el desarrollo del proyecto se consideraron las obras y actividades del proyecto así como las condiciones ambientales del área del proyecto y del SAR. El sitio donde se emplazará el proyecto, como ya ha sido manifestado, se encuentra modificado por las actividades realizadas al amparo de autorizaciones otorgadas.

Las obras y actividades del proyecto ya son del conocimiento de la autoridad puesto que la ASEA autorizó el proyecto en el año 2018; sin embargo, la vigencia feneció y se vuelve a presentar el proyecto.

Tomando en cuenta las características actuales del sitio donde se implementará el proyecto, se identificaron impactos ambientales en la zona terrestre y marina. Dado que la zona terrestre cuenta únicamente con escasa cobertura de herbáceas en algunas áreas, solo se realizará el despalme como actividad para la preparación del sitio, lo que podría provocar la pérdida del suelo al igual que por el movimiento de tierras. Por su parte, por el uso de equipo y maquinaria durante las diferentes etapas del proyecto se prevé la modificación en la calidad del suelo ante un derrame accidental de combustibles o el manejo inadecuado de residuos.

También se identifican como impactos ambientales del proyecto la contaminación atmosférica y la alteración al confort sonoro, los cuales serán puntuales y para mitigarlos se tiene contemplado apegarse a la normatividad aplicable.

Para evitar inundaciones en el área del proyecto se considera la construcción de un canal para encauzar los escurrimientos (son temporales), con lo cual se modificará el patrón hidrológico superficial por la canalización de los escurrimientos, pero no impedirá que su flujo continúe hacia el mar y no se afectará su cantidad. Bajo los criterios y análisis realizados, los impactos de modificación del patrón hidrológico superficial y la alteración a la calidad del suelo resultaron acumulativos, siendo este último también residual. Tres de los impactos ambientales del proyecto resultaron no significativos-moderados (modificación del patrón hidrológico superficial y pérdida del suelo), y el resto de los impactos ambientales resultaron no significativo-bajo (alteración en la calidad del suelo, alteración al confort sonoro y contaminación atmosférica).

Por otro lado, en la zona marina se modificará la calidad del agua por la resuspensión de sedimentos debido a la apertura de zanja mediante la técnica de arado para el tendido del ducto, cuyas condiciones se restablecerán al término de la instalación. Durante la etapa de operación y mantenimiento, la principal actividad que podrá generar la contaminación de sedimentos o del agua marina, será el derrame accidental del producto petrolífero, que a su vez afectará al hábitat e individuos de fauna marina. Es importante considerar que un derrame accidental será un evento fortuito debido principalmente a un desperfecto en las instalaciones.

Los impactos ambientales que pudieran presentarse en la zona marina serán temporales y pueden ser prevenibles y mitigables, si se lleva a cabo la revisión periódica de las instalaciones marinas, además de que se contará con válvulas en las mangueras que reducen considerablemente el riesgo de derrames.

A partir de las condiciones ambientales presentes en el SAR y los análisis realizados para la zona marina se consideran como impactos acumulativos, la contaminación del agua marina y la afectación al hábitat e individuos de fauna marina. La significancia de los impactos en la zona marina resultó no significativo- bajo, a excepción de la contaminación del agua marina,

que se evaluó como no significativo - moderado. En este último impacto, su significancia es dada principalmente por las posibles alteraciones en el medio y la extensión que este podría alcanzar.

Bajo el contexto anterior, aunque se identifican impactos ambientales acumulativos y residuales, las afectaciones serán puntuales y la mayoría de ellos serán temporales. Independientemente de la significancia de los impactos evaluados, se implementarán medidas para atender los impactos ambientales y se les dará seguimiento con la finalidad de asegurar su efectividad. Por todo lo anterior, se prevé que los impactos a generar por el proyecto no pondrán en riesgo el funcionamiento ni la estructura del ambiente dentro del SAR. Así mismo, es importante mencionar que el desarrollo del proyecto conllevará a obtener impactos positivos, como satisfacer la demanda de productos petrolíferos en el Estado de Sonora y puntos vecinos, y generar fuentes de trabajo.

En relación a los impactos ambientales y en atención al Artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en donde se establece que la manifestación de impacto ambiental deberá contener las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos de una obra o actividad sobre el ambiente, es que se presenta el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto, el cual es el documento rector que define todas las acciones necesarias para asegurar un adecuado desempeño ambiental del proyecto, y además delimita la forma en que se dará seguimiento y controlarán estas acciones de carácter ambiental, para asegurar que se tenga un comportamiento acorde con lo previsto para el proyecto en la Manifestación de Impacto Ambiental.

El PMA está conformado por Programas Ambientales, los cuales conjuntan dos o más medidas ambientales implementadas bajo un protocolo específico, y por Medidas Adicionales, acciones que, al no requerir una metodología específica para su implementación, se abordan como independientes.

Mediante la siguiente tabla se presentan los programas o medidas propuestos para el proyecto, así como los objetivos que pretenden.

Tabla. Programas Ambientales y Medidas Adicionales a ejecutar para prevenir y mitigar los impactos ambientales del proyecto.

Programa Ambiental o Medida Adicional	Objetivo
Programa de Manejo de Fauna.	Prevenir y mitigar los impactos ambientales previstos a generar para los individuos de fauna silvestre por el desarrollo del proyecto.
Programa de Conservación de Suelos.	Mitigar el impacto al componente suelo mediante técnicas que prevengan su erosión y contaminación.
Programa de Manejo Integral de Residuos.	Prevenir la contaminación al ambiente mediante un manejo adecuado de los residuos generados en el proyecto.
Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua Marina.	Dar seguimiento a la calidad del agua marina del área del proyecto, para verificar que las condiciones actuales del sistema se conserven durante las actividades del proyecto y a su vez, en caso de ser necesario, diseñar e implementar medidas para mantener la calidad del agua.
Programa de Difusión y Educación Ambiental.	Difundir, informar y concientizar a todo el personal involucrado en las diferentes actividades del proyecto, sobre la forma de protección de los diferentes componentes ambientales.
Medidas para Minimizar la Emisión de Gases.	Prevenir y mitigar las emisiones de gases producto de la operación de maquinaria y equipo de combustión interna en el proyecto.
Medidas para Minimizar la Emisión de Polvos.	Prevenir y mitigar las emisiones de polvos producto de la circulación de maquinaria y vehículos y el movimiento de tierras en el área del proyecto.
Medidas para Minimizar la Emisión de Ruido.	Prevenir y mitigar las emisiones de ruido producto de la operación de maquinaria y equipo en el proyecto.

Finalmente, en lo que corresponde a los escenarios, se plantean tres, los cuales permiten identificar los posibles futuros, considerando las tendencias actuales en los componentes ambientales y el panorama esperado una vez que se lleve a cabo el desarrollo del proyecto. Para esto se identificaron las características ambientales actuales (línea base) en el SAR y la superficie del proyecto, para su posterior comparación con los escenarios planteados con y sin medidas de prevención y mitigación.

Debido a que la dinámica del océano es muy diferente a la dinámica terrestre, el SAR delimitado para el proyecto se constituye por dos partes: el SAR Terrestre y el Marino. Por su ubicación espacial ambas partes del SAR presentan una alta influencia en sus componentes

ambientales por la consolidación de la ciudad Puerto de Guaymas, siendo la sede de importantes actividades navieras, militares y comerciales.

El SAR en la parte terrestre presenta características medioambientales que definen el establecimiento de vegetación remanente y escasa formación de redes hidrográficas bien desarrolladas, así como suelos con alta retención de humedad y alta productividad, sin embargo, a nivel del proyecto, los suelos se han visto modificados por la acumulación de sales que han bajado su potencial de infiltración y presencia de degradación física por disminución de la disponibilidad de agua.

En cuanto a hidrología, el SAR y área del proyecto pertenecen a la cuenca del Río Mátape, que ha sufrido modificaciones tanto en el drenaje como en el volumen de escurrimiento, derivado de la construcción de obras como son los Bordos Ortiz y Piloto, así como por la reducción del caudal de algunos escurrimientos superficiales debido a su aprovechamiento para riego de zonas agrícolas. A su vez, de acuerdo a INEGI, en el SAR se observa una buena representación de zonas agrícolas y otros usos de suelo como el pastizal cultivado e inducido, acuícola y urbano, mientras que la vegetación natural está representada por mezquital tropical, mezquital xerófilo, matorral sarcocaulé, vegetación halófila xerófila, vegetación de dunas costeras y otras vegetaciones secundarias. En tanto para el área del proyecto se observa la ausencia de cobertura vegetal natural.

Por otro lado, en el SAR Marino, se registra presencia de metales pesados. En el área donde se propone el proyecto, el sustrato se encuentra dominado por arenas y las concentraciones de plomo, cromo y cadmio superan los límites permitidos por la NOM-001-SEMARNAT-1996. La productividad de dicho SAR marino es baja, causada por la presencia de actividades antrópicas.

Con el desarrollo del proyecto, a causa de las actividades de despalde, se prevé la exposición del suelo ante agentes erosivos, la alteración en su estructura y posible contaminación a causa de derrames accidentales de hidrocarburos y el manejo inadecuado de residuos. En el caso de la hidrología, el proyecto contempla la canalización de escurrimientos, lo que permitirá mantener el flujo hidrológico de aquellos que atraviesan el polígono del proyecto. En el medio marino, se prevé que con la instalación del ducto se cause la resuspensión

temporal de sedimentos, así como contaminación de sedimentos y agua a causa de derrames accidentales de combustibles que pudieran presentarse, lo que a su vez puede causar afectación en la distribución local de fauna bentónica.

Las afectaciones referidas en los escenarios con proyecto disminuirán con la implementación de las medidas y programas. Estas medidas se relacionan directamente con verificaciones periódicas de maquinaria, vehículos e instalaciones del proyecto para prevenir la contaminación de suelo y agua, con lo cual también disminuirá el ruido. En cuanto a la fauna se aplicarán ahuyentamientos y específicamente en la fauna terrestre susceptible se realizarán los rescates y reubicaciones pertinentes. Adicional a lo anterior, durante el desarrollo de las obras de construcción en el medio marino, se implementarán una malla geotextil que evitará la dispersión de sedimentos, así como monitoreos de la calidad de agua que permitirán identificar de manera oportuna algún derrame.

Finalmente se evidencia que, si bien se prevén cambios en las condiciones actuales del área propuesta para la implementación del proyecto, en general no serán relevantes y no implicarán modificaciones al ecosistema que puedan llegar a afectar a las comunidades que habitan el resto del SAR. Sin embargo, con la aplicación de medidas de mitigación, se tiene un enfoque de prevención ante posibles derrames de hidrocarburos, así como el control de dispersión de sedimentos y la delimitación de zonas de afectación principalmente por el despilme. Lo anterior sumado a que la implementación del proyecto será una fuente de empleo que además participará en el desarrollo económico de los puertos de Empalme y Guaymas, se contempla que el proyecto además tendrá beneficios sociales sin poner en riesgo los ecosistemas que se ubican dentro del SAR.