

Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



NOMBRE DEL PROYECTO

“MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL. PARA LOS PROYECTOS INCLUIDOS EN EL PLAN DE DESARROLLO (2018-2042). ÁREA CONTRACTUAL SANTUARIO – EL GOLPE (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Ubicación del proyecto

El Área Contractual Santuario y El Golpe, geográficamente se ubica en el sureste de México, en los municipios de Cárdenas y Comalcalco (PEMEX, 2012), y pertenecen al Proyecto Guadalupe Puerto Ceiba, del Activo de Producción Bellota-Jujo, de la Región Sur de Pemex Exploración y Producción (PEP), actualmente Integral de Producción Bloque S03, según el ESTATUTO Orgánico de PEP de enero de 2017. Con base al Contrato para la extracción de hidrocarburos bajo la modalidad de producción compartida entre la Comisión Nacional de Hidrocarburos, Pemex Exploración y Producción y Petrofac México, S.A. de C.V., de fecha 18 de diciembre de 2017, el Área Contractual Santuario y El Golpe cuenta con una superficie de 153.193 km² (CNH-PEPPMX, 2017) y está conformada por las Áreas de Asignación A-0396-Santuario de 93.233 km² y A-0121-Campo El Golpe de 59.960 km² (Figura 1). Estas zonas son las principales en la exploración petrolera en el estado.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.

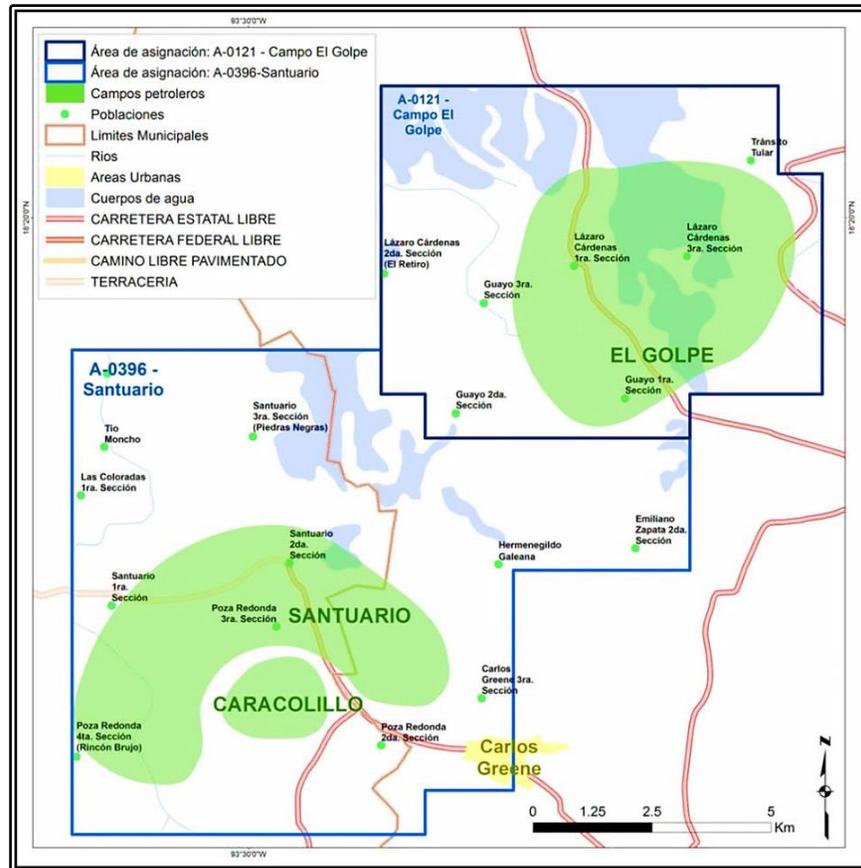


Figura 1 Fuente: Plan de Desarrollo 2018-2042, Área Contractual Santuario-Golpe. Polígonos de las áreas asignaciones que conforman el Área Contractual Santuario y El Golpe, A-0396-Santuario y A-0121-Campo El Golpe.

Tiempo de vida útil del proyecto

2018-2042

Duración total

25 años (plazo de contrato).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto consiste en un plan de desarrollo para dar continuidad a la extracción de gas y aceite en los campos petroleros que la conforman (Tabla 1).

Tabla 1 Información general del proyecto, plan o programa.

Actividades	Parámetro	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 0
Actividades físicas	Perforación de pozos productores	26	26	26
	Reparaciones Mayores CE	61	59	42
	Reparaciones Mayores SE	45	45	45
	Prueba Piloto de inyección de agua	Si	Si	No
	Recuperación Secundaria	No	Si	No
Producción	Mmb	77.6	116	67
	Mmmpc	115	105	80
Gastos de operación	mmUSD	Monto de inversión para el proyecto. Información (secreto comercial) protegida bajo el artículo 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.		
Inversiones Tecnologías				
Inversiones				

Fuente: Proyecto de plan de desarrollo (2018-2042) Área Contractual Santuario-El Golpe.

Durante el proyecto, la ejecución de mantenimientos mayores y construcciones en el Área de Asignación A-0396 Santuario (Batería de Separación Santuario, Batería de Separación Santuario Noreste IPT y Complejo Santuario Noreste), ejecución de mantenimientos mayores en las instalaciones del Área de Asignación A-0121-Campo El Golpe (Batería de Separación, Estación de Compresión y Planta Deshidratadora) y, perforaciones de nuevos pozos y continuidad de explotación de pozos existentes en las áreas, se están considerando.

El alcance más específico de este desarrollo se resume en las siguientes obras a realizar:

- 1) Construcción del Complejo Santuario Noreste.
- 2) Ingeniería para modificaciones para incrementar la capacidad de la batería EPT (Early Production Team/Equipo de Producción Temprano) Santuario Noreste de 6,000 bpd a 12,000 bpd.
- 3) Diseño y construcción de peras para obras de perforación de pozos en el Área de Asignación Santuario.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



- 4) Construcción de amarres de pozos, cabezales de producción, ductos de transporte para el manejo de la producción, red de bombeo neumático y líneas de inyección de agua, en Área de Asignación Santuario.
- 5) Construcción de un oleoducto y un gasoducto, de Batería Santuario a Complejo El Golpe.
- 6) Planta de tratamiento de agua para la prueba piloto para el Área Santuario Noreste.

Naturaleza del proyecto

En los próximos 25 años serán desarrolladas en los campos que integran el Área Contractual Santuario y El Golpe, los temas de actividad física, pronósticos de producción, inversiones, gastos de operación, infraestructura necesaria para el desarrollo, proceso de medición de hidrocarburos así como el aprovechamiento del gas e indicadores económicos, riesgos y permisos ambientales, estos temas son presentados con más detalle en el “**Plan de Desarrollo Área Contractual: Santuario y El Golpe Contrato No: CNH-M2-SANTUARIO-EL GOLPE /2017 con Modalidad Producción Compartida**”.

El objeto del presente proyecto es la realización de las actividades petroleras bajo la modalidad de contratación de producción compartida, por parte del contratista dentro del área contractual, a su exclusivo costo y riesgo, de conformidad con la normatividad aplicable a las mejores prácticas de la industria y 108 términos y condiciones del presente contrato, a cambio de recibir las contraprestaciones en favor del contratista señaladas en la cláusula 15.

El contratista será el único responsable y cubrirá todos los costos y proveerá todo el personal, tecnología, materiales y financiamiento necesarios para la realización de las actividades petroleras. El contratista tendrá el derecho exclusivo de conducir las actividades petroleras en el área contractual, sujeto a lo establecido en el presente contrato y en la normatividad aplicable. La CNH no hace declaración ni garantía alguna de ningún tipo respecto al área contractual y cada una de las empresas firmantes reconoce que no ha recibido garantía alguna por parte de ninguna autoridad gubernamental respecto a que los hidrocarburos que se encuentren en el área contractual serán comercialmente explotables, ni que recibirá hidrocarburos en volúmenes suficientes para cubrir los costos en que incurra durante la realización de las actividades petroleras.

Selección del sitio

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



La selección del sitio se definió a partir del contrato de “**Extracción de Hidrocarburos Bajo la Modalidad de Producción Compartida No. CNH-M2-SANTUARIO-ELGOLPE/2017**”, entre la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), Pemex Exploración y Producción (PEP) y Petrofac México, S.A. de C.V., los datos existentes se fundamentan con base en los yacimientos de aceite de hidrocarburos de Petróleos Mexicanos (PEMEX).

Ubicación física del proyecto y planos de localización

Para la ubicación del área del proyecto, se hace referencia al Área Contractual Santuario y El Golpe que está conformada por los campos El Golpe, Santuario, Santuario Noreste y Caracolillo. Cuenta con una superficie de 153.193 km² y se ubica geográficamente al sureste de México, en la cuenca Salina del Istmo, porción occidental del estado de Tabasco, al norte de la depresión morfotectónica conocida como Istmo de Tehuantepec, aproximadamente a 30 km al oeste de la ciudad de Comalcalco (Figura 2).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

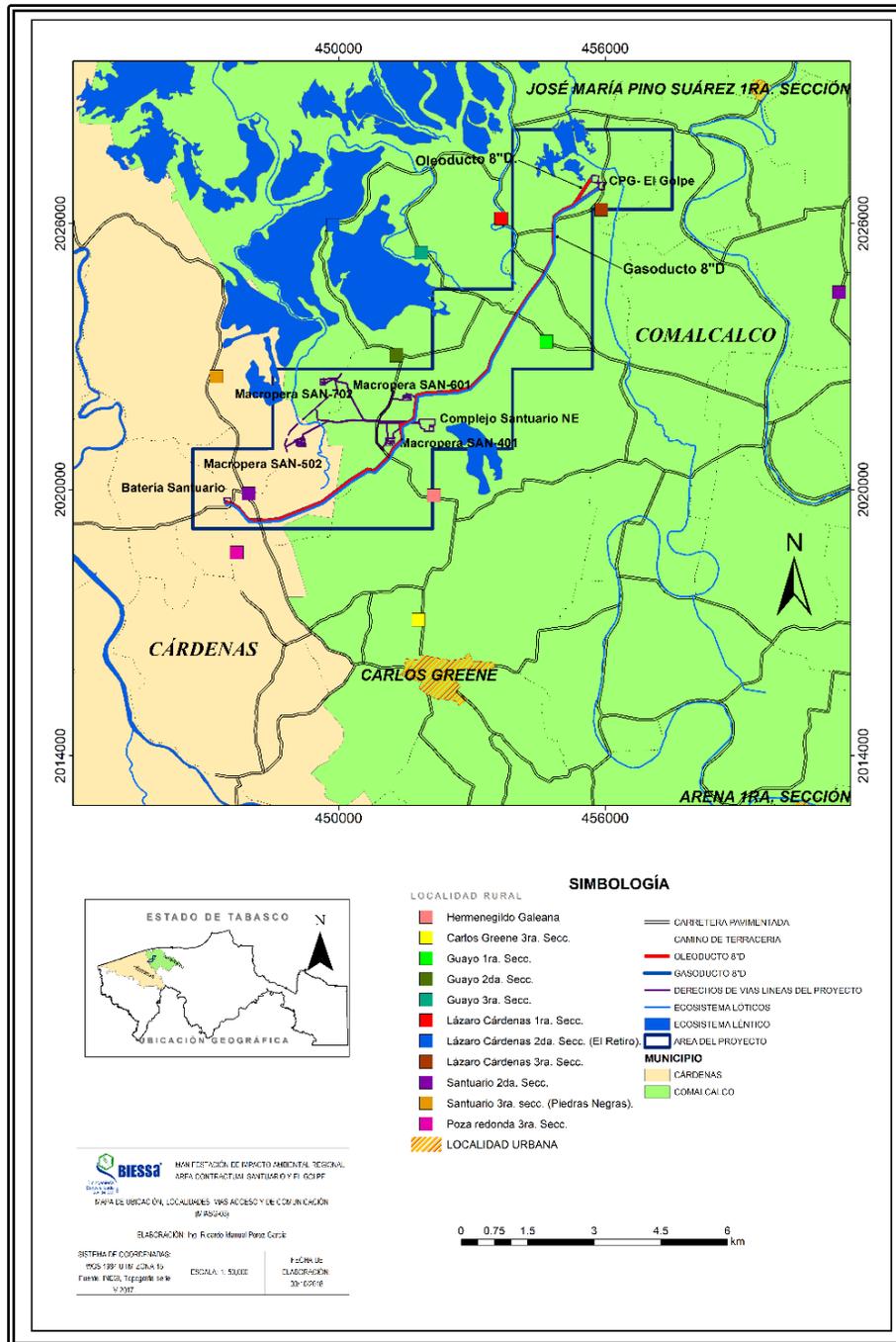
DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



El Área de Asignación A-0396 Santuario cuenta con 115 bloques y 12 vértices, está conformada por los campos Caracolillo y Santuario (incluyendo el área Santuario Noreste; Tabla 2).

Tabla 2 Coordenadas del Área Contractual Santuario y El Golpe, Área de Asignación Santuario.

Asignación	Vértice	Longitud Oeste	Latitud Norte
A-0396-Santuario	1	93°28'30"	18°18'30"
	2	93°28'30"	18°18'00"
	3	93°28'00"	18°18'00"
	4	93°28'00"	18°17'30"
	5	93°25'00"	18°17'30"
	6	93°25'00"	18°16'00"
	7	93°27'00"	18°16'00"
	8	93°27'00"	18°13'30"
	9	93°28'00"	18°13'30"
	10	93°28'00"	18°13'00"
	11	93°32'00"	18°13'00"
	12	93°32'00"	18°18'30"

Fuente: CNH-PEP-PMX (2017).

El Área de Asignación A-0121-Campo El Golpe cuenta con 74 bloques y 10 vértices, incluye el campo El Golpe (Tabla 3).

Tabla 3 Coordenadas del Área Contractual Santuario y El Golpe; Área de Asignación Campo El Golpe.

Asignación	Vértice	Longitud Oeste	Latitud Norte
A-0121-Campo El Golpe	1	93°24'00"	18°20'30"
	2	93°23'30"	18°20'30"
	3	93°23'30"	18°18'00"
	4	93°25'00"	18°18'00"
	5	93°25'00"	18°17'30"
	6	93°28'00"	18°17'30"
	7	93°28'00"	18°18'00"
	8	93°28'30"	18°18'00"
	9	93°28'30"	18°21'30"
	10	93°24'00"	18°21'30"

Fuente: CNH-PEP-PMX (2017).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



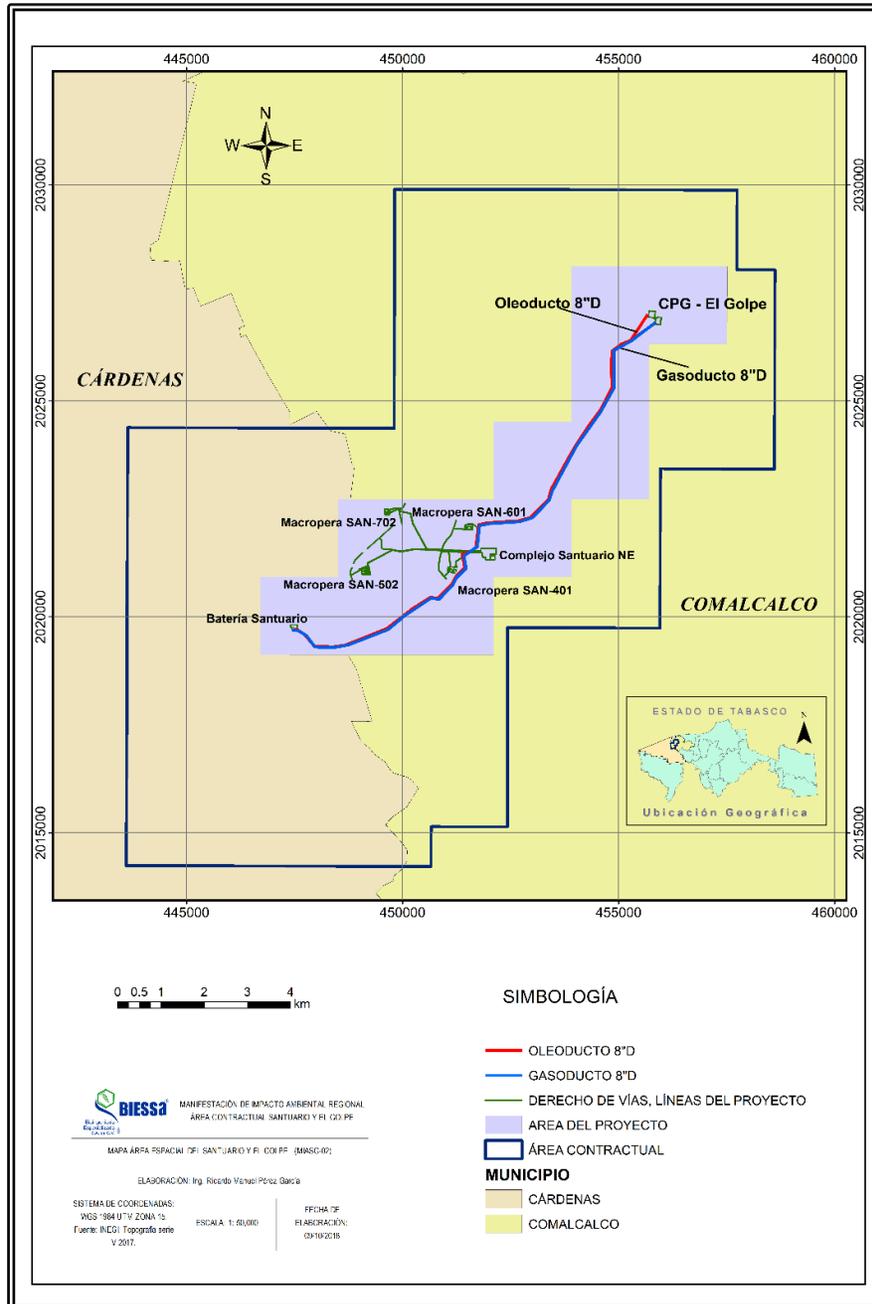
Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



La ubicación física de las obras se muestra en la Figura 3.



Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018

Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Las Áreas de Asignación del Área Contractual Santuario y El Golpe están ubicadas en la Región Grijalva. Territorialmente, esta región ocupa el segundo lugar de las dos que constituyen el estado de Tabasco, ya que abarca 12,069.34 km², lo que representa el 48.94 % del territorio. Los municipios que integran esta región son Huimanguillo, Cárdenas, Comalcalco, Cunduacán, Paraíso, Jalpa de Méndez, Nacajuca, Centro, Jalapa, Teapa y Tacotalpa.

En esta región converge la mayor concentración urbana, y es donde se realizan las actividades socioeconómicas y políticas del estado (PEMEX, 2010). Además, es la región donde más se resiente el fenómeno de inmigración y los efectos de la desaceleración de la industria petrolera, el desempleo y contaminación ambiental.

En la Región Grijalva hay 1, 185,432 habitantes, de los cuales 610,816 pertenecen a la zona urbana y 574,616 a las zonas rurales. Esta región se conforma por las siguientes tres subregiones: Centro, Sierra y Chontalpa, esta última, donde se localiza el Área Contractual Santuario y El Golpe.

Dimensiones del proyecto

Las dimensiones del proyecto se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4 Dimensiones del proyecto por obra.

No.	Obra	Área de construcción permanente (m ²)	Porcentaje con respecto al ACSG (%)
1	Prospección sísmológica que incluye sísmica satelital del campo Santuario y El Golpe y, pozos de recuperación secundaria.		
2	Pozos de desarrollo SAN 404, SAN 405, SAN 406, SAN 407, SAN 408, SAN 502, SAN 503, SAN 504, SAN 507, SAN 508, SAN 509, SAN 510, SAN 511, SAN 512, SAN 602, SAN 603, SAN 604, SAN 605, SAN 606, SAN 607, SAN 608, SAN 609, SAN 610, SAN 702, SAN 703, SAN 704, Pozo Potencial 1, Pozo Potencial 2, Pozo Potencial 3, Pozo Potencial 4.	110,349.00 (Peras de pozos)	0.0720

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 4 (continuación).

No.	Obra	Área de construcción permanente (m ²)	Porcentaje con respecto al ACSG (%)
3	Pozos recuperación secundaria SAN 505_F, SAN 506_IA, SB_WI_2B, CB_WI_1, CB_WI_3C, CB_WI_5, Source Well 1, Source Well 2, S-500_IB, SB_WI_1, SB_WI_2 ^a , CB_WI_2B, CB_WI_3B, CB_WI_4B, CB_WI_1 ^a , CB_WI_5 ^a , CB_WI_3D, Source Well 3, Source Well 4, Source Well 5, CB_WI_2 ^a , CB_WI_3 ^a , CB_WI_4A.	110,349.00 (Peras de pozos)	0.0720
4	Construcción, acondicionamiento y/o ampliación de localizaciones para la perforación de pozos.		
5	Construcción de peras de pozos SAN 502, SAN 702, SAN CB-WI-1, SAN CB-WI-2, SAN NE-2, SAN SB-WI-2 Ampliación Pera SAN 401 y peras de lanzamiento para la construcción de Oleoducto y Gasoducto Batería Santuario - Complejo El Golpe (12 peras de lanzamiento).		
6	Cabezales Cabezal de recolección de pozos santuario 502, incluye colector de grupo y colector de medición, cabezal de recolección de pozos santuario 601, incluye ampliación de colector de grupo de 8" ø y colector de medición, cabezal de recolección de pozos santuario 702, incluye colector de grupo y colector de medición, cabezal de recolección de pozos santuario 401, incluye colector de grupo y colector de medición, cabezal de recolección de pozos el golpe 125, cabezales de distribución de gas de BN de pozos SAN 401, 502, 601, 702, cabezal de inyección de agua congénita de pera SB-WI-2, cabezal de inyección de agua congénita de pera CB-WI-1, NE-2, CB-WI-2, SAN 502 y cabezal de agua fuente de pera SAN 401.	110,349.00 (Peras de pozos)	0.0720

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 4 (continuación).

No.	Obra	Área de construcción permanente (m ²)	Porcentaje con respecto al ACSG (%)
7	Complejo de Producción Santuario Noreste, Baterías de Separación, Estación de Compresión, Plantas de Inyección de Agua, Plantas Deshidratadoras, Planta de Generación de Energía Eléctrica y Sistema de Monitoreo y Control (SDMC) y (SCADA).	12,130.59 (Complejo Santuario Noreste)	0.0079
8	Quemadores Complejo de Producción Santuario Noreste y Complejo de Producción El Golpe y Batería Santuario		
9	Líneas de descarga LDD de pozos SAN 606, 607, 608, 609 y 610 a cabezal de pozo SAN 601, LDD de pozos SAN 502, 503, 504, 507, 508, 509, 510, 511 y 512 a cabezal de pozo SAN 502, LDD DE POZO SAN 702, 703 y 704 a cabezal del pozo SAN 702, LDD de pozo SAN 404, 405, 406, 407 y 408 a cabezal SAN 401, LDD de pozo El Golpe 124, 125, 127, 128, 129 y 130 a cabezal El Golpe 125.	244,061.00 (Ductos)	0.1593
10	LBN 2" de pozos SAN 511, 512, 601, 602, 604, 605, 606, 607, 608, 610, 702, 704.		
11	Línea de bombeo neumático LBN 2" de pozos SAN 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 502, 503, 504, 508, 509, 511, 512, 601, 602, 604, 605, 606, 607, 608, 610, 702, 704.		
12	Línea de Medición LM de cabezal SAN 601 a Complejo Santuario Bloque Noreste, LM de A.T. pera de pozos SAN 502, 401 y 702 A. T. a Complejo Santuario Bloque Noreste, y LM del Cabezal del pozo El Golpe 125 a la Batería El Golpe II.		

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 4 (continuación).

No.	Obra	Área de construcción permanente (m ²)	Porcentaje con respecto al ACSG (%)
13	Líneas de inyección de agua Líneas de inyección de agua de cabezal de inyección a pozos SAN CB-WI-4A, CB-WI-5A, CB-WI-4B, SB-WI-2A, CB-WI-5, SB-WI-2B, SB-WI-1, CB-WI-1A, Línea de inyección de cabezal de inyección a pozos SAN CB-WI-1, CB-WI-3A, CB-WI-3D, CB-WI-3B, CB-WI-3C, CB-WI-2A, CB-WI-2B, 500_1A, 500_1B, Línea de agua de pozo SAN fuentes-1, 2, 3, 4, 5 y 6 a cabezal de agua fuente de pera san 401.		
14	Gasoductos Gasoducto de 13.5 km de Batería Santuario a Estación de Compresión El Golpe, gasoducto de BN del Complejo Santuario Bloque Noreste al cabezal BN SAN 502, gasoducto BN km 0+600 del Complejo Santuario Noreste al cabezal BN del pozo Santuario 502 a cabezal del san 702, gasoducto BN del Complejo Santuario Bloque Noreste al pozo SAN 601, y gasoducto BN km 0+ 450 Complejo Santuario Noreste al cabezal BN del pozo SAN 601 al SAN 401.	244,061.00 (Ductos)	0.1593
15	Oleogasoductos Oleogasoducto de 8" cabezal del pozo Santuario 601 al cabezal del pozo Santurio 401 (en etapa de construcción), oleogasoducto de A.T. de la pera del pozo Santurio Oleogasoducto de A.T. de pera de pozo SAN 502, oleogasoducto de A.T. de la pera SAN 401 a A.T del Complejo Santuario Bloque Noreste, oleogasoducto de A.T. pera de pozo SAN 702 a A.T. Complejo Santuario Bloque Noreste, oleogasoducto cabezal El Golpe 125 a Batería El Golpe.		
16	Oleoductos Oleoducto de 13.5 km de bat san a pta deshidratadora el golpe.		

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 4 (continuación).

No.	Obra	Área de construcción permanente (m ²)	Porcentaje con respecto al ACSG (%)
17	Salinoductos Salinoducto de pera de pozo SAN 401 a Complejo Santuario Noreste, Salinoducto de Complejo Santuario Noreste a Pera Santuario 502, Salinoducto de pera de pozo SAN 502 a pera CB-WI-1, Salinoducto de complejo santuario noreste a pera sb-wi-2, Salinoducto de interconexión a pera de pozo SAN NE-2 del km 1+940 aproximadamente del salinoducto de Complejo Santuario Noreste - pera SB-WI-2, Salinoducto de Complejo Santuario Noreste a pera CB-WI-2, Salinoducto a pozo letrina en pera de pozo Santuario 702 del km 1+780 aproximadamente del Salinoducto de Complejo Santuario Noreste a pera CB-WI-2, Salinoducto de Planta Deshidratadora El Golpe a pozo letrina El Golpe 22T, Salinoducto de 6" de Planta Deshidratadora El Golpe a pozo letrinas.	244,061.00 (Ductos)	0.1593
Totales		366,540.59	0.2392

a) Criterios técnicos y caracterización ambiental

Medio abiótico

El clima predominante en el sitio donde se pretende realizar los proyectos del Plan de Desarrollo 2018-2042 del Área Contractual Santuario y El Golpe, en los municipios de Cárdenas y Comalcalco, prevalece el tipo cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (Am). Este tipo de clima cubre el 75.97% del estado de Tabasco (Tabla 5).

Tabla 5 Superficie estatal por tipos de clima.

Tipo de subtipo	Símbolo	%
Cálido húmedo con lluvias todo el año	Af	19.64
Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano	Am	75.97
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	A(w)	4.39
		100

Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas, Escala 1:1000,000, Serie I.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Temperaturas

La temperatura media en los municipios de Cárdenas y Comalcalco de acuerdo con el INEGI (2017) es de 26 a 28°C (Tabla 6).

Tabla 6 Temperatura media anual (Grados Celsius).

Estación	Periodo	Temperatura promedio	Temperatura del año más frío	Temperatura el año más caluroso
Teapa	De 1961 a 2006	26.0	22.0	26.8
Villahermosa	De 1947 a 2015	27.1	26.3	28.2
San Pedro	De 1949 a 2009	26.6	22.6	29.0

Fuente: Comisión Nacional del Agua. *Registro Mensual de Temperatura Media en °C.* Inédito.

Dentro del área contractual no existe registro de la existencia de estaciones meteorológicas, siendo las más cercanas las estaciones meteorológicas 27013 “Encrucijada” y 27009 “Comalcalco”, tomando en cuenta esto, la descripción del clima del área será tomando en cuenta con la información brindada por estas dos estaciones.

En el caso de la estación 27013 “Encrucijada”, este cuenta con un clima tipo Am(f)(i) gw”, cálido húmedo con lluvias en verano y lluvia invernal por encima del 10%, con poca oscilación térmica, marcha de temperatura anual tipo “Ganges” y canícula en el mes de julio. En lo que respecta a la estación 27009 “Comalcalco” este cuenta con un clima tipo Am(f)(i) gw”, cálido húmedo con lluvias en verano y lluvia invernal por encima del 10%, con poca oscilación térmica, marcha de temperatura anual tipo “Ganges” y canícula en el mes de julio.

Precipitación total

Cárdenas y Comalcalco se encuentran en una zona con precipitación total promedio de 2000 a 2,500 mm; situación que es determinada por el paso de masas de aire tropical provenientes del Mar Caribe, el Golfo de México y el Océano Pacífico. Los meses más lluviosos son de junio, agosto y octubre, en estos meses se presentan lluvias que pueden ir de fuertes a torrenciales. La temporada de secas resulta ser marzo, abril.

Dirección del viento

Los vientos dominantes durante el año provienen fundamentalmente del noreste, soplando un 45% de esta dirección, del este provienen vientos en un 35% del año, y los restantes

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



son del sureste principalmente. Las mayores velocidades del viento se concentran en los meses de noviembre y diciembre con velocidades que alcanzan los 30 km/h, presentándose en el mes de junio los menores con velocidades de 18 km/h.

Inundación

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y su atlas de riesgo, para el estado de Tabasco, señala que el polígono Área Contractual Santuario y El Golpe comparte zonas con peligro de exposición que van de muy altas en la parte norte por su cercanía a los ecosistemas lagunares a bajas en el sur. Por otra parte, el 31 de octubre de 2007 debido a las fuertes lluvias provocaron el desbordamiento del río Grijalva y en menor grado el Carrizal dejando bajo el agua a un 70% del territorio del estado de Tabasco; Villahermosa, siendo la capital del estado sufrió la mayor afectación.

El área que ocupara el polígono está considerada además como una zona de vulnerabilidad de muy alta a baja, esto considerando la vulnerabilidad actual y futura a 50 o 100 años de todo el estado de Tabasco a fenómenos hidrometeorológicos y de erosión costera esta también puede incrementarse por la elevación del mar, uno de los efectos del calentamiento global (Figura 4).

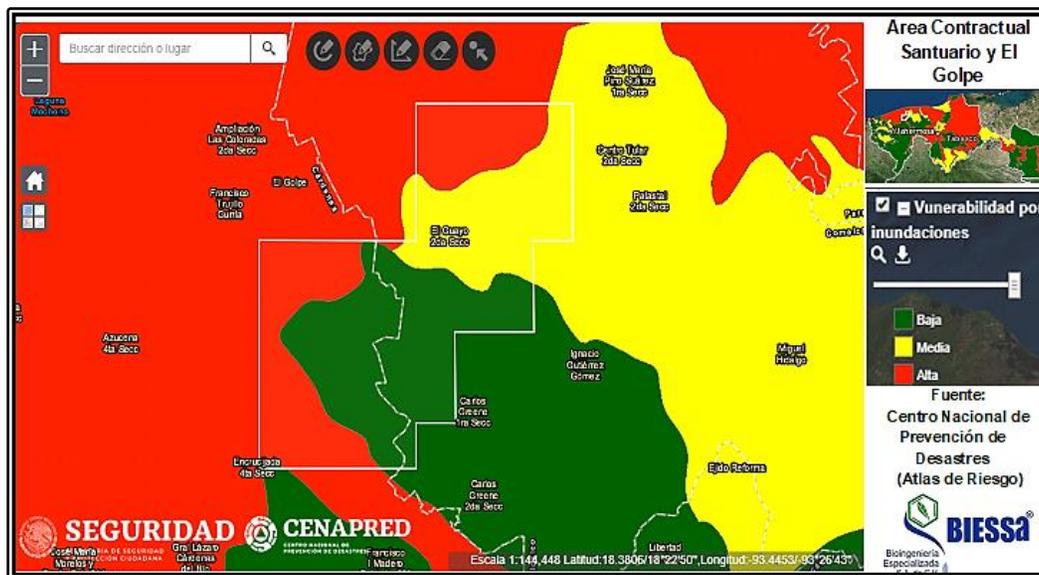


Figura 4 Valoración de vulnerabilidad por inundaciones en el Sistema Ambiental Regional, según el Atlas de Riesgo del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Meteoros

Los fenómenos meteorológicos que más afectan a la entidad dada su cercanía con el Golfo de México, son la presencia de ciclones tropicales en verano y nortes en invierno los cuales inciden en los registros de precipitación obtenidos en la entidad. Normalmente se presentan con una intensidad considerable, pero en un tiempo relativamente corto, incrementando los niveles de los cuerpos de aguas y actuando también como fuente de recarga del manto acuífero.

Ciclones tropicales

Tabasco es el estado menos afectado por la fuerza destructiva por ciclones tropicales, la repercusión se basa en lluvias intensas. Durante la formación de ciclones al año van de 5 a 10, durante el periodo de junio a octubre. De acuerdo con el sistema de información (atlas de riesgo) en el polígono del proyecto (Área Contractual Santuario y El Golpe), se encuentra en una zona con baja vulnerabilidad.

Actividad ciclónica

De acuerdo con la reseña histórica, los ciclones causan un impacto en el incremento en los registros de caída de agua; pero estos normalmente no llegan a tocar suelo tabasqueño, por lo que sus efectos son mínimos comparándolos con otros estados situados al margen del Golfo de México e incluso del centro del país.

Heladas y granizadas

Debido a las condiciones geográficas de los municipios de Cárdenas y Comalcalco, no se presentan heladas o nevadas en esta zona ya que la temperatura mínima no es inferior a los 9.50 °C, por lo tanto, la probabilidad de que se presente una granizada en el SAR y el AI del Área Contractual Santuario y El Golpe, es prácticamente nula. Las condiciones geográficas del municipio hacen prevalecer un clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano. Los fenómenos climatológicos aunados a este tipo de climas son los nortes, ciclones tropicales y/o huracanes que se hacen presentes con muy poca frecuencia en el transcurso del año.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

El municipio de Cárdenas y Comalcalco específicamente en el área del SAR se encuentra conformado por rocas sedimentarias como calizas, areniscas y depósitos evaporativos, los cuales fueron sometidos a severos esfuerzos de compresión plegándose y fracturándose. En cuanto a sus características geológicas es manifiesto el predominio de suelos aluviales, material acarreado y depositado por los ríos que desembocan en el Golfo de México y, que, en sus históricas divagaciones, popularmente conocidas como “rompidos”, han depositado ampliamente dicho material en la llanura.

Considerando la clasificación por unidades geológicas, el área del proyecto, se ubica dentro de la Provincia Llanura Costera del Golfo Sur, específicamente en la Subprovincia Llanura y Pantanos Tabasqueños, colindante está última hacia el sur con Subprovincia Sierras del Norte de Chiapas, al Oeste con la Subprovincia Llanura Costera Veracruzana, al Noreste con la Subprovincia Carso y Lomeríos de Campeche y al Norte con el Golfo de México.

En el área del proyecto la mayoría de estos suelos fósiles son de origen aluvial, debido al arrastre del Río Santana y sus inundaciones periódicas. Le sigue el origen palustre, gracias a la influencia del Sistema Lagunar “La Machona”, el cual crece y decrece conforme entra agua al sistema. En último lugar están los suelos fósiles de origen litoral, debido a la cercanía con la costa del Golfo de México (Figura 5).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.

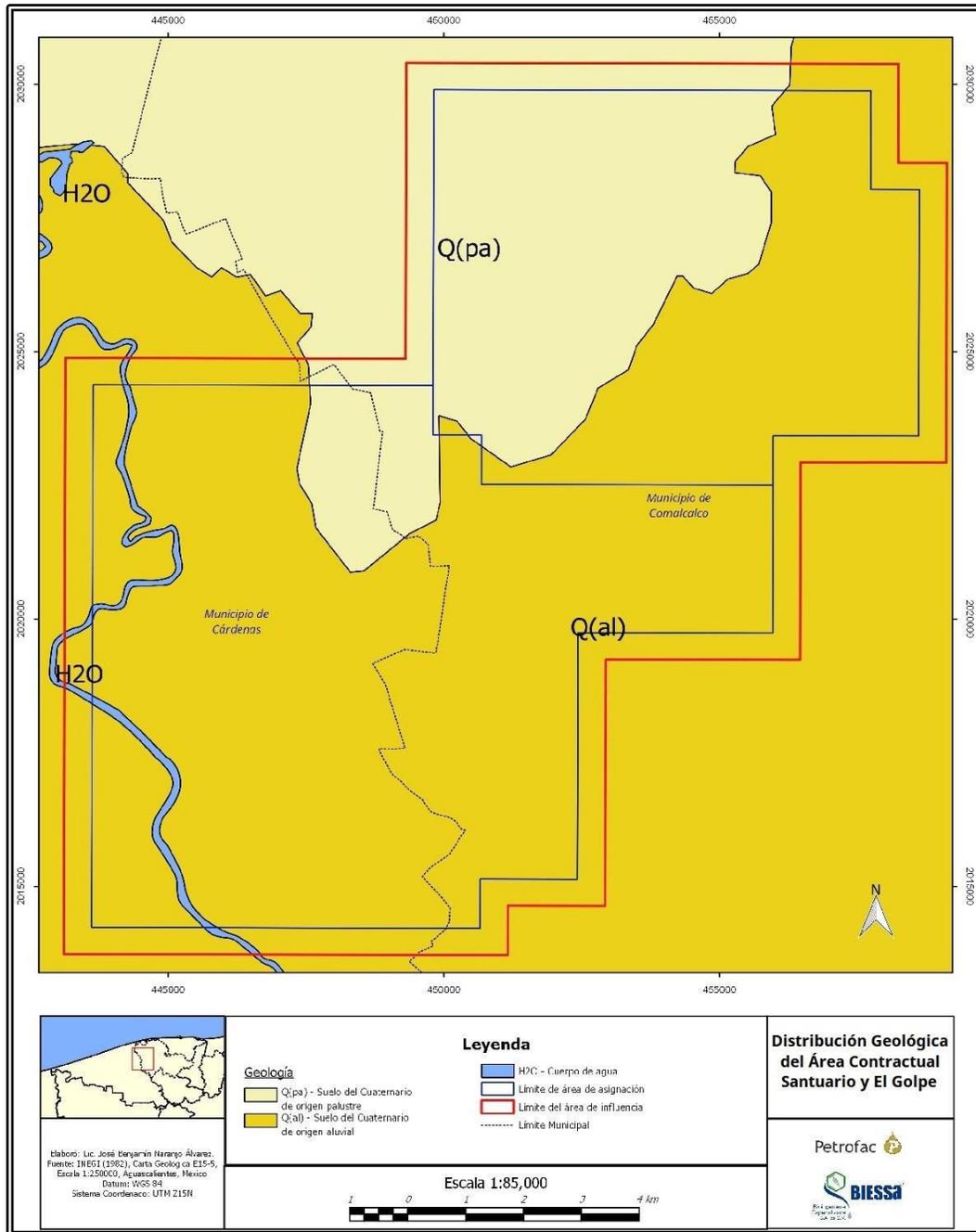


Figura 5

Fuente: Línea Base Ambiental del Área Contractual Santuario y El Golpe (2018).
Distribución geológica del Área Contractual Santuario y El Golpe y área de influencia (Anexo IV.3.1.1-1).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Presencia de fallas tectónicas

Según la Línea Base Ambiental del Área Contractual Santuario y El Golpe, es a partir de los trabajos realizados por PEMEX en la zona, que se ha logrado tener un mayor conocimiento del comportamiento geológico del estado, lográndose descubrir tres grandes fallas estructurales en el subsuelo tabasqueño, las cuales los científicos han nombrado: Pilar de Villahermosa, Cuenca de Comalcalco y Cuenca de Macuspana; las dos primeras guardan una dirección preferencial Noroeste-Sureste y sólo la de Macuspana, tiene orientación Noreste-Suroeste. Estas estructuras están cubiertas por gruesos espesores de sedimentos de origen terciario y cuaternario de tipo continental (Figura 6; INEGI, 2001).



Figura 6 Fallas tectónicas más cercanas al Área Contractual Santuario y El Golpe y su área de influencia.

Por otra parte, las fallas y fracturas más cercanas que reporta el atlas de riesgo al área del proyecto Área Contractual Santuario y el Golpe se encuentran a 115 km en el municipio de Teapa y 98 km en Huimanguillo al sur del estado de Tabasco, esto es, donde inician las estribaciones montañosas que caracterizan al estado de Chiapas. Cuyas elevaciones no sobrepasan los 1,000 msnm.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Deslizamientos, derrumbes y/o movimientos de tierra

Por el tipo de relieve que presenta el (SAR y AI), la probabilidad de que ocurran deslizamientos y derrumbes es nula, ya que el proyecto se localiza en una zona llana.

Actividad volcánica

Para el territorio tabasqueño y al sitio del proyecto, el volcán más cercano es el Chichonal, a 120 km de distancia en línea recta; éste se localiza en la región montañosa que colinda con los municipios de Francisco León y Chapultenango, en el noroeste del estado de Chiapas a unos 25 km de Pichucalco (Chiapas), y a unos 75 km de Villahermosa, Centro (Tabasco).

Considerando lo anterior, de acuerdo con el escenario de explosión volcánica establecido en el atlas de riesgo, se tiene que en caso de una erupción del volcán Chichonal, para el área del proyecto, los efectos provocados por la explosión serían muy bajos (Figura 7).



Figura 7 Efecto de explosión volcánica en el área del proyecto.

Las cenizas llegarían al sitio del proyecto afectando, únicamente en el escenario de que los vientos favorezcan su transporte hacia el norte a con una velocidad que oscile los 40 km. La afectación sería mínima con una capa de cenizas (espesor de 4.72 cm; Figura 8)

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.

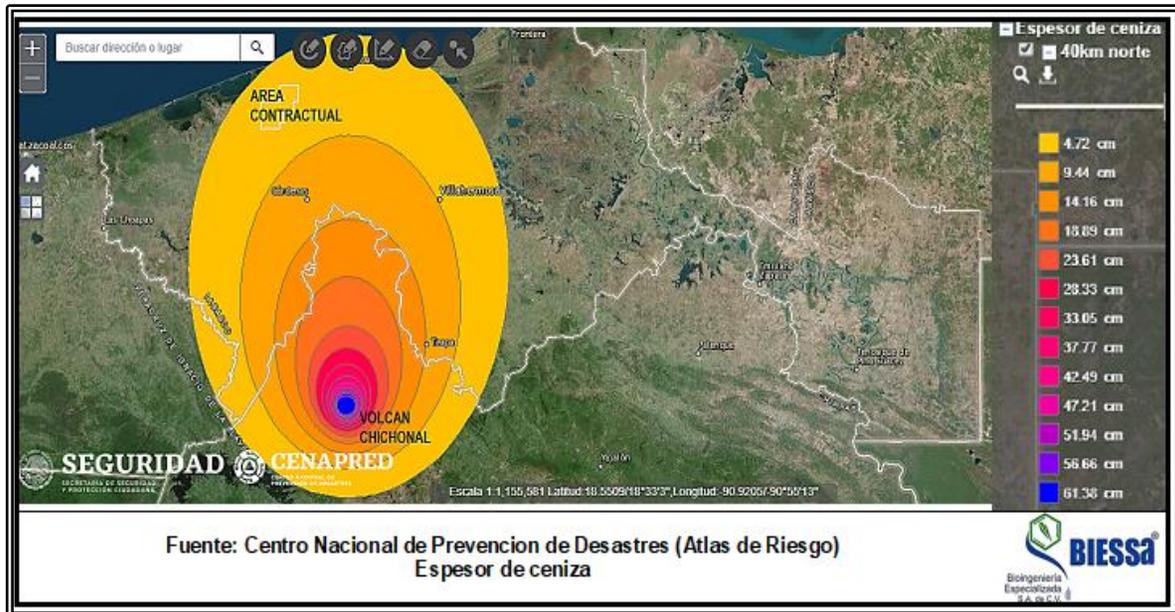


Figura 8 Radio de espesor de cenizas del Volcán Chichonal, con respecto al área del proyecto.

Susceptibilidad tectónica

En el área del proyecto, se hace referencia a la información del Sistema de Información Geográfica del Servicio Geológico, la cual ubica a los municipios de Cárdenas y Comalcalco sobre la placa Norteamericana, específicamente en la Región de Sismicidad Media (zona B), razón por la cual los epicentros no son muy comunes. Los principales movimientos son a causa de la presencia de movimientos telúricos con epicentros en los estados de Oaxaca, Chiapas, así como de Guatemala. Esto explica que los sismos no rebasen los 5° en la escala de Richter, salvo el evento extraordinario ocurrido en el mes de septiembre de 2017 en las costas de Oaxaca, que supero los 8° en la escala de Richter.

Tabasco no está exento de epicentros sísmicos, sin embargo, los registros y datos históricos reportan seis epicentros presentados dentro del radio de 15 km del Área Contractual Santuario y el Golpe con magnitudes que no rebasan los 5 grados Richter (Figura 9).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.

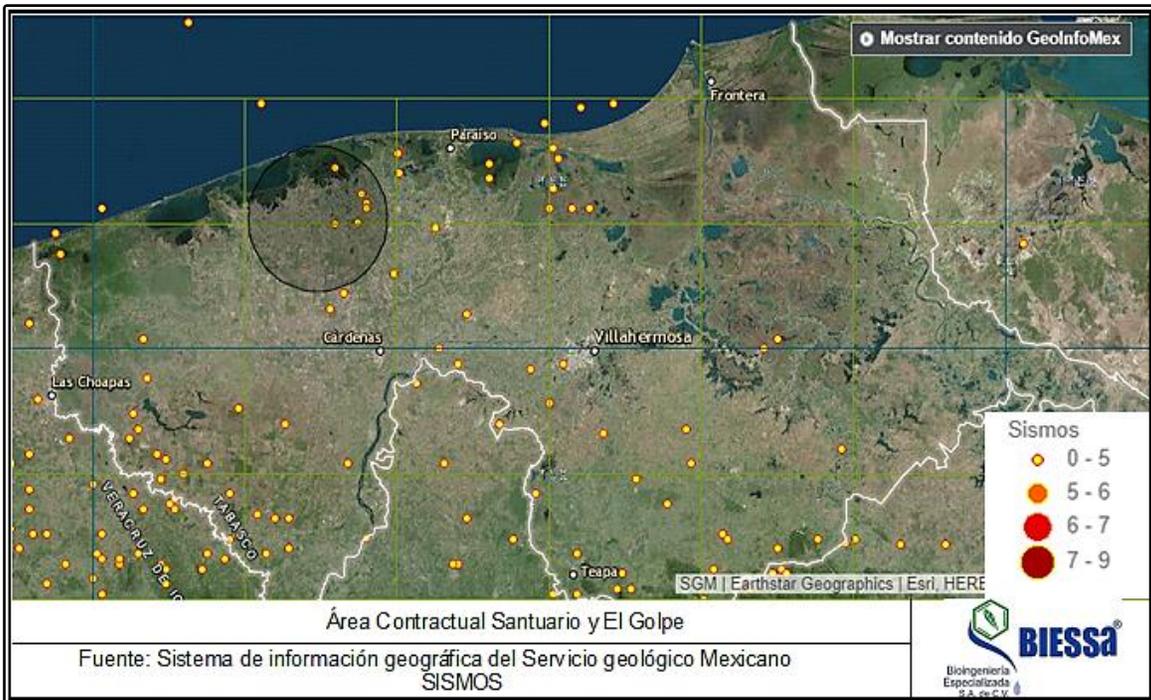


Figura 9 Distribución de los epicentros de sismos cercanos al Área Contractual Santuario y El Golpe y su área de influencia.

Geomorfología

Esta zona del territorio tabasqueño presenta un relieve de planicies de origen aluvial y con pocas elevaciones existentes que no sobrepasan los 30 metros de altura, característica común en la provincia fisiográfica “Llanura Costera del Golfo Sur” y en especial de la subprovincia “Llanuras y Pantanos Tabasqueños”. Esta extensa llanura se inunda fácilmente debido a la presencia de zonas bajas, los numerosos cuerpos de agua y la gran cantidad de precipitación que se presenta en algunas épocas del año. En las zonas cercanas a la costa, se encuentran topofomas como dunas y barras (INEGI, 2001).

Cárdenas presenta un relieve muy regular, compuesto por terrenos planos con áreas de depresión y una altitud variable de entre los 2 y los 17 msnm. El municipio no presenta elevaciones naturales superiores a los 25 msnm. Comalcalco al igual que Cárdenas presenta terrenos planos con ligeras pendientes en dirección a la costa y escasas elevaciones que no sobrepasan los 40 msnm (INEGI, 2001).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Suelos

Para la identificación de suelos se utilizó la clasificación de WRB (World Reference Base for Soil Resources) aprobado por la IUSS (Unión Internacional de Ciencias del Suelo) en conjunto con la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) y la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), la cual es una clasificación global de suelos; esta se considerada como el estándar internacional en este rubro. Por otra parte, en la metodología de la “LBA Santuario y El Golpe” se indicó la aplicación del Soil Taxonomy desarrollado por la USDA (United States Department of Agriculture), sin embargo, este no se aplicó debido a que es una clasificación nacional de los Estados Unidos de América, y, en menor medida es aplicable en Canadá. Para México, el mapa nacional de suelos desarrollado por INEGI (2001) utiliza la clasificación de la WRB.

Por lo tanto, como resultado se obtuvo que la mayoría de los suelos son jóvenes y de origen aluvial, los cuales ocupan en su conjunto el 85% del territorio estatal y dominan los Gleysoles (suelos pantanosos), Vertisoles (suelos arcillosos), Cambisoles, Regosoles y Fluvisoles (suelos de origen sedimentario fluvial). Las condiciones naturales del estado hacen que estos suelos estén desarrollados y tengan una profundidad desde 1 metro y hasta 5 metros de profundidad en aquellas zonas donde el manto freático no está muy somero (Figura 10).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.

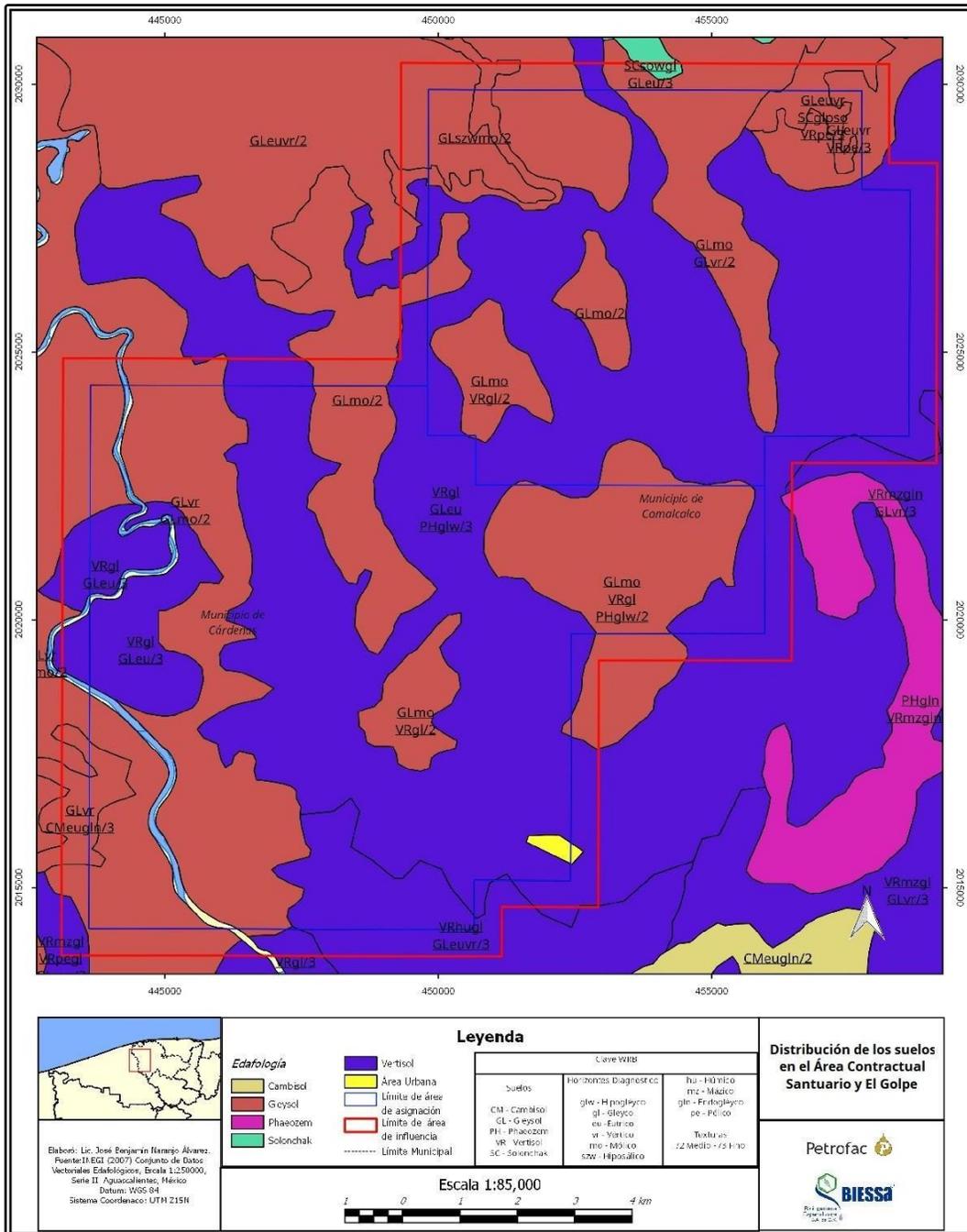


Figura 10

Fuente: Línea Base Ambiental del Área Contractual Santuario y El Golpe (2018).
Distribución de los suelos en el Área Contractual Santuario y El Golpe y área de influencia (Anexo IV.3.1.1-2).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Erosión o intemperismos

La zona del área contractual, por sus características ambientales es una zona donde el suelo está en desarrollo, debido a su relieve plano, la presencia de ríos que crean llanuras de inundación donde se depositan materiales, y una cobertura vegetal que permite que estos materiales se fijen, sumado una protección al suelo del efecto erosivo del viento y el agua, generando aportes de materia orgánica a la columna edáfica.

El INEGI (2014), reporta nula presencia de erosión en el área contractual basado de un punto de monitoreo ubicado en el interior del área contractual en la localidad de Guayo 3ra. Sección, sobre un suelo de tipo Gleysol, aunque no indica el valor de crecimiento del suelo en el área. Esto queda confirmado mediante el monitoreo que formó parte de los estudios para la elaboración de la Línea Base Ambiental del Área Contractual Santuario y El Golpe, con los datos levantados en los tres sitios de monitoreo, se cuantificó de forma aproximada el total de toneladas por hectárea de suelo nuevo existente.

Agua

El estado de Tabasco pertenece a dos regiones hidrológicas, la RH29 “Coatzacoalcos” el cual cubre el 24.78% del territorio estatal y la RH30 “Grijalva Usumacinta”, que cubre el 75.22% restante. La región hidrológica 29 “Coatzacoalcos” es una región que cubre porciones de los estados de Veracruz, Oaxaca y Tabasco, está conformado por dos cuencas la RH29-A “río Coatzacoalcos” y la RH29-B “río Tonalá y lagunas del Carmen y Machona”. En el estado de Tabasco, solamente está la cuenca RH29-B (Coatzacoalcos) y en ella se encuentra el Área Contractual Santuario y El Golpe (Figuras 11, 12 y 13).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Figura 11 Regiones hidrológicas en el área del proyecto.

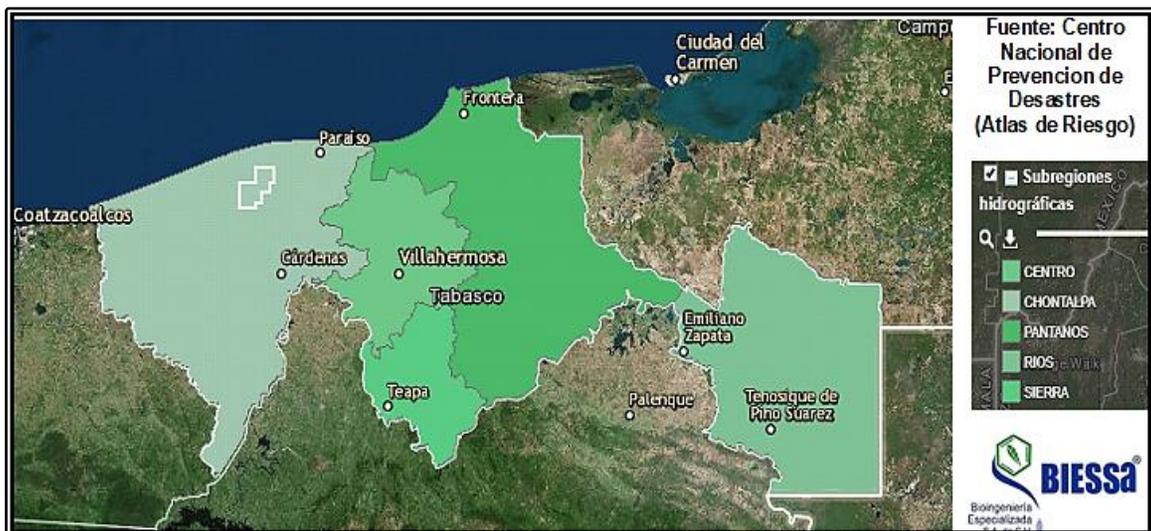


Figura 12 Subregión Chontalpa.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.

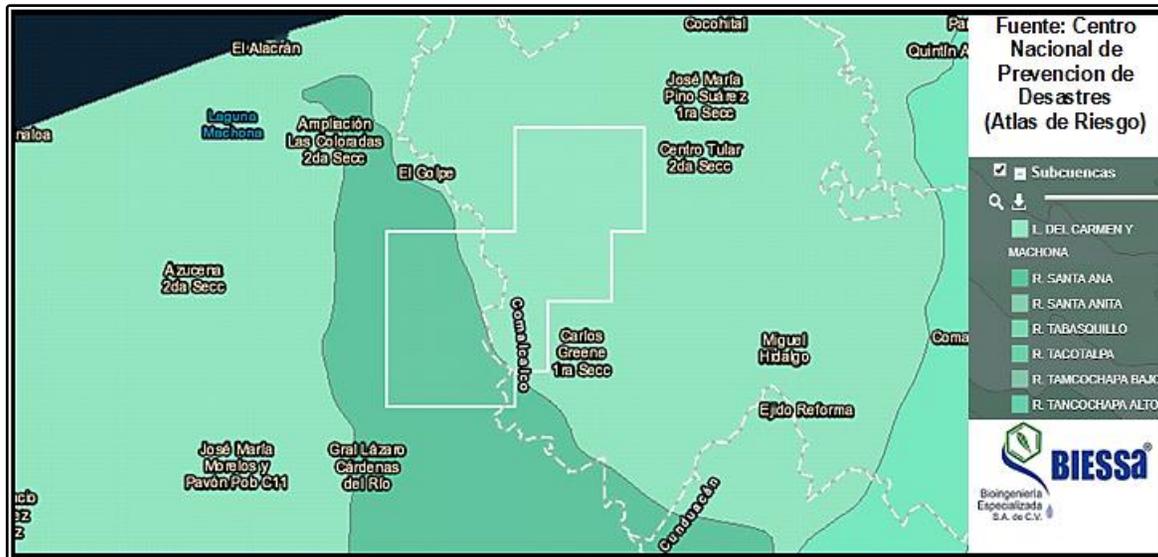


Figura 13 Subcuencas Laguna del Carmen y Machona y, Río Santana.

Hidrología superficial

Ecosistemas lóticos

El ecosistema lótico de mayor importancia en el área contractual es el río Santa Ana perteneciente a la Subcuenca RH29-B del mismo nombre, afluente de la laguna Machona (INEGI 2001), el cual entra al área contractual por la esquina suroeste, sale por el oeste y vuelve a cruzar en la porción noroeste del área. En la porción central, sureste y noreste del área contractual, se pueden identificar cauces menores que se dirigen principalmente hacia el norte, en su mayoría innominados. En la parte central se localiza también el arroyo Agua Prieto.

Ecosistemas lénticos

La existencia de ecosistemas lénticos en el área contractual está influenciada por el flujo de las aguas de la subcuenca del río Santana, al igual que con las lluvias que ocurren en el lugar. Muchos de estos sistemas acuáticos están conectados de forma superficial o subterránea con el sistema lagunar “El Carmen, Pajonal, Machona”. Por otra parte, se identificaron nueve ecosistemas acuáticos perennes y 29 cuerpos de agua intermitentes (Figura 14). Los ecosistemas acuáticos están a merced de la estacionalidad de las lluvias y de las inundaciones que ocurren frecuentemente en la zona (INEGI, 2010c).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.

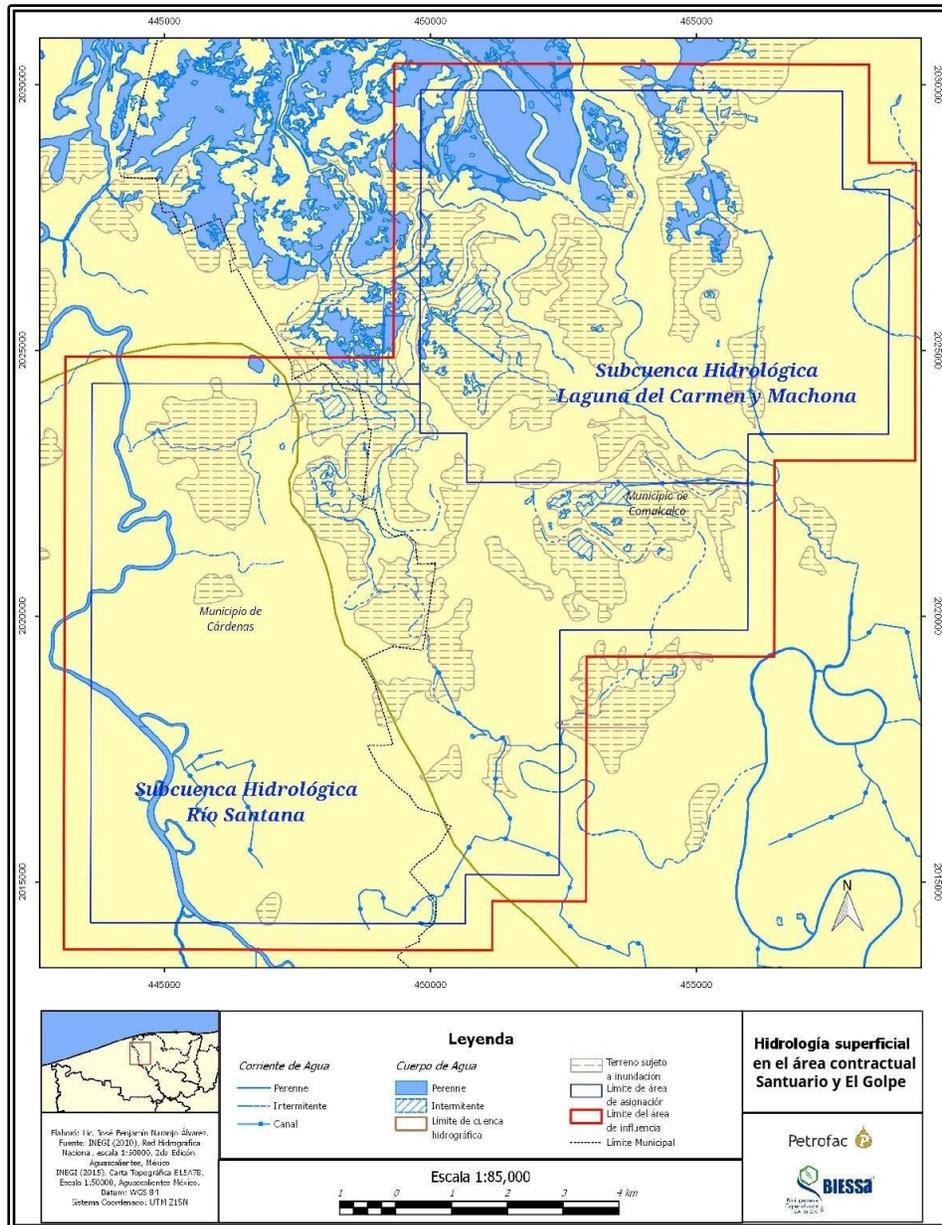


Figura 14 Fuente: Línea Base Ambiental del Área Contractual Santuario y El Golpe (2018). Hidrología superficial del Área Contractual Santuario y El Golpe y área de influencia (Anexo IV.3.1.1-3).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Hidrología subterránea

De acuerdo con el sistema de información geográfica de CNA, el sitio del proyecto como la zona de influencia del proyecto se encuentra en la región hidrológica RH-29, Coatzacoalcos, sobre el acuífero la Chontalpa (clave de acuífero 2702), la cual posee disponibilidad media anual de agua subterránea de 1.580,86 millones de metros cúbicos por año (mm^3 /año; Tabla 7).

Tabla 7 Hidrología superficial del Área Contractual Santuario y El Golpe.

Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		Cifras en millones de metros cúbicos anuales					
estado de Tabasco							
2702	La Chontalpa	1,973.6	339.0	53.736310	49.9	1,580.863690	0.000000

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

En este acuífero, se identificaron seis pozos profundos dentro del área de estudio, los cuales tienen permiso de concesiones de uso y aprovechamiento de agua, por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) de los cuatro, son propiedad del Sistema de Agua y Saneamiento (SAS) y los dos restantes, concesiones para Petróleos Mexicanos.

Los acuíferos someros, como norias y manantiales, no se encuentran reportados ante la dependencia correspondiente, aunque, de acuerdo con algunos datos preliminares obtenidos se han identificado la existencia de norias en uso por los pobladores dentro del área contractual.

Características físico-químicas del agua

Las condiciones de la calidad del agua están relacionadas con las actividades que se desarrollan cerca, o en las márgenes de los ecosistemas acuáticos. El río Santana que se encuentra dentro del área contractual; que es afluente de la laguna la Machona, se encuentra una estación meteorológica de la Secretaría de Energía, Recursos Naturales y de Protección Ambiental (SERNAPAM) del estado de Tabasco, donde se reportan datos sobre la calidad del agua en los últimos 10 años:

1. La temperatura del agua máxima reportada fue de 36°C en el cuarto bimestre del

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



- 2010, mientras que la mínima fue de 20°C en el primer trimestre del 2011.
2. El máximo de pH fue de 9 en el segundo trimestre del 2010 y el mínimo de 6 tomado en primer trimestre del 2009 y cuarto trimestre del 2014.
 3. La conductividad máxima fue de 33,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el segundo trimestre del 2009 y la mínima de 418 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el cuarto trimestre del 2014.
 4. En el caso del oxígeno disuelto, los máximos se presentaron en el primer trimestre del 2008 y segundo trimestre del 2009, siendo de 12 mg/l.
 5. Los sólidos totales el máximo fue de 20404 mg/l para el segundo trimestre del 2013 y el mínimo de 279 mg/l en el cuarto trimestre del 2014.
 6. Los sólidos suspendidos totales, el máximo encontrado fue de 80 mg/l en el segundo trimestre del 2011 y el mínimo fue de 2 mg/l en el segundo trimestre del 2016.
 7. Los sólidos sedimentales, se encontraron máximos de 0.2 ml/l en el segundo trimestre del 2012 y primero del 2013, mientras que el valor mínimo fue de 0.1 ml/l.
 8. La alcalinidad total máxima reportada, fue de 261 mg/l en el tercer trimestre del 2014, mientras que el dato mínimo es de 26 mg/l en el cuarto trimestres del 2010.
 9. El fosforo total máximo encontrado fue de 2.12 mg/l en el segundo trimestre del año 2014 y el mínimo fue de 0.04 mg/l en el segundo trimestre del 2012.
 10. El nitrógeno amoniacal más alto registrado fue de 0.24 mg/l en el cuarto trimestre del 2009 y el nivel más bajo fue de 0.01 en el 2012 y 2013, respectivamente.
 11. Los contenidos de nitrógeno orgánico máximo obtenido es de 2.18 mg/l en el cuarto trimestre del 2014, mientras que el mínimo fue de 0.06 mg/l en el primer trimestre del 2006.
 12. Las concentraciones de nitritos máximas fueron de 3.04 mg/l en el segundo trimestre del 2013, a su vez el nivel mínimo registrado fue de 0.01 mg/l en el segundo trimestre del 2009.
 13. En las pruebas con la sustancia activa de azul de metileno el más alto fue de 1.7 mg/l en el cuarto trimestre del 2008, a su vez los niveles más bajos fueron de 0.04 mg/l reportados en el cuarto trimestre del 2009.
 14. Las grasas y aceites encontrados en el agua fueron de 12 mg/l en el primer trimestre del 2008, este dato está por debajo de los límites establecidos por la NOM 001, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales, los limites inferiores fueron de 1 mg/l reportado en el segundo trimestre del 2010 y segundo y tercero año del 2013 y en el segundo del 2015.
 15. La concentración de dureza más alta fue de 2014 mg/l en el segundo trimestre del año 2007, mientras que la más baja fue de 104 mg/l en el cuarto trimestre del año 2014.
 16. Los niveles más altos de sulfatos fueron de 1917 mg/l, reportados en el segundo trimestre del 2013 y los niveles más bajo fueron de 7 mg/l en el cuarto trimestre del

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



2012.

17. Los niveles de coliformes fecales totales máximos registrados fueron de 1, 600,000 NMP/100 ml en el segundo trimestre del 2008, así mismo los niveles más bajo reportados, fueron de 500 NMP/100 ml en el primer trimestre del 2006.

Aire

Para determinar la calidad del aire, se realizaron monitoreos y se obtuvo cinco resultados con valores dentro de los criterios de calidad de aire ambiente establecidos en la NOM-025-SSA1-2014. En el caso de los hidrocarburos totales de petróleo suspendidos en el aire el límite máximo se queda a consideración de las autoridades correspondientes, ya que no existen normas vigentes. Las fuentes de emisión de posibles contaminantes asociados a la industria petrolera, no presentan afectación que influya en las poblaciones circundantes (Tabla 8).

Tabla 8. Resultados de la evaluación del monitoreo de la calidad de aire.

Registro LQMISA	Tipo de muestreo	Punto muestreado	Contaminante evaluado	Resultados $\mu\text{g}/\text{M}^3$	LMP $\mu\text{g}/\text{M}^3$
LQF-02055/18-1	Calidad del aire	El guayo 3ª Sección (Cuadrante C5)	SO₂ NO₂ CO O₃ HT*	28.203 18.300 751.349 110.413 N.D.	288 395 12595 215.6 NO EXISTE
LQF-02055/18-1	Calidad del aire	El guayo 1ra. Sección (Cuadrante D7)	SO₂ NO₂ CO O₃ HT*	8.849 15.399 2157.638 114.333 N.D.	288 395 12595 215.6 NO EXISTE
LQF-02055/18-1	Calidad del aire	Santuario 2da. Sección (Cuadrante E3)	SO₂ NO₂ CO O₃ HT*	22.398 17.917 2270.878 93.786 N.D.	288 395 12595 215.6 NO EXISTE
LQF-02055/18-1	Calidad del aire	Poza redonda 3ra. Sección (Cuadrante G2)	SO₂ NO₂ CO O₃ HT*	4.659 8.884 1121.527 107.052 N.D.	288 395 12595 215.6 NO EXISTE

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 8 (continuación).

Registro LQMISA	Tipo de muestreo	Punto muestreado	Contaminante evaluado	Resultados $\mu\text{g}/\text{M}^3$	LMP $\mu\text{g}/\text{M}^3$
LQF-02055/18-1	Calidad del aire	Villa carlos Greene 3ra. Sección (Cuadrante H4)	SO ₂	6.266	288
			NO ₂	3.061	395
			CO	344.530	12595
			O ₃	119.288	215.6
			HT*	N.D.	NO EXISTE

$\mu\text{g}/\text{M}^3$ = microgramos/metro cubico.

N.D. = No Detectado.

L.M.P.= límite Máximo Permissible (SO₂ promedio de 24 horas, NO₂ y O₃ promedio de 1 hora, CO promedio móvil de 8 horas).

*Este analito no se encuentra acreditado por el laboratorio ante la EMA.

Medio biótico

El área contractual forma parte del “Corredor Biológico de Manglares del Golfo de México”, en la porción Norte donde se ubica el campo petrolero El Golpe. Los sitios de importancia ecológica más cercanos son los siguientes: a) la Barra de Tupilco que se encuentra a 12 km al Norte del área contractual, b) el Área Natural Protegida Río Playa que se encuentra a 46.5 km al Este Noreste y, c) la Laguna Machona que se encuentra a 15.5 km hacia el Oeste Noroeste.

De acuerdo con el INEGI (2015), los tipos de vegetación identificados para el área contractual son:

- Agricultura de humedad** con una superficie de 8,883.12 ha, que representa el 70.38% de la superficie total.
- Agricultura de temporal** con una superficie de 3,276.20 ha, que representa el 25.96% de la superficie total.
- Tular y popal** con una superficie de 336.85 ha, que representa el 2.67% de la superficie total.
- Manglar** con una superficie de 88.44 ha, que representa el 0.70% de la superficie total.
- Selva alta perennifolia** con una superficie de 37.64 ha, que representa el 0.30% de la superficie total.
- Vegetación riparia** con una superficie del 0.29%.

Los resultados del análisis de los índices ecológicos del componente florístico del área contractual, incluidos en la Línea Base Ambiental del Área Contractual Santuario y El Golpe (2018), describen la comunidad vegetal de mayor riqueza de especies fue el pastizal que

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



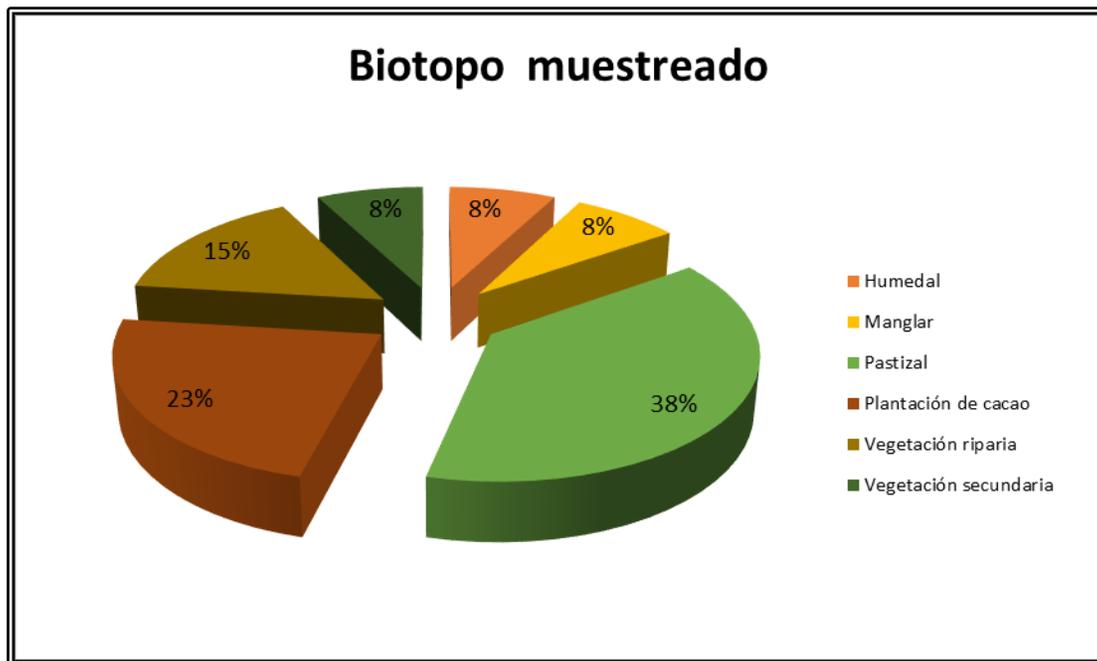
Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



comprende los sitios de muestreo E3, E8, H6, I6 y I4 con 241 especies agrupadas en 197 géneros y 71 familias (38 %); seguida de la plantación de cacao (C7, G3, I6) con 157 especies, 140 géneros y 56 familias (23 %); la vegetación riparia (D4, I1) está representada con 172 especies, 76 géneros y 41 familia botánica (15 %); la vegetación secundaria con un sitio de muestreo (J1) tiene una riqueza de 85 especies, 77 géneros y distribuida en 41 familias botánica (8 %); el manglar con un sitio (B6) tiene una riqueza de 24 especies, 23 géneros y distribuida en 18 familias botánica (8 %). Finalmente, el humedal (E5) fue la comunidad vegetal con menor riqueza de especies con 12, pertenecientes a 12 géneros y 10 familias (8 %; Figura 15 y 16).



Fuente: Línea Base Ambiental del Área Contractual Santuario y El Golpe, 2018.

Figura 15 Porcentaje de las comunidades vegetales presentes en el área de estudio.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.

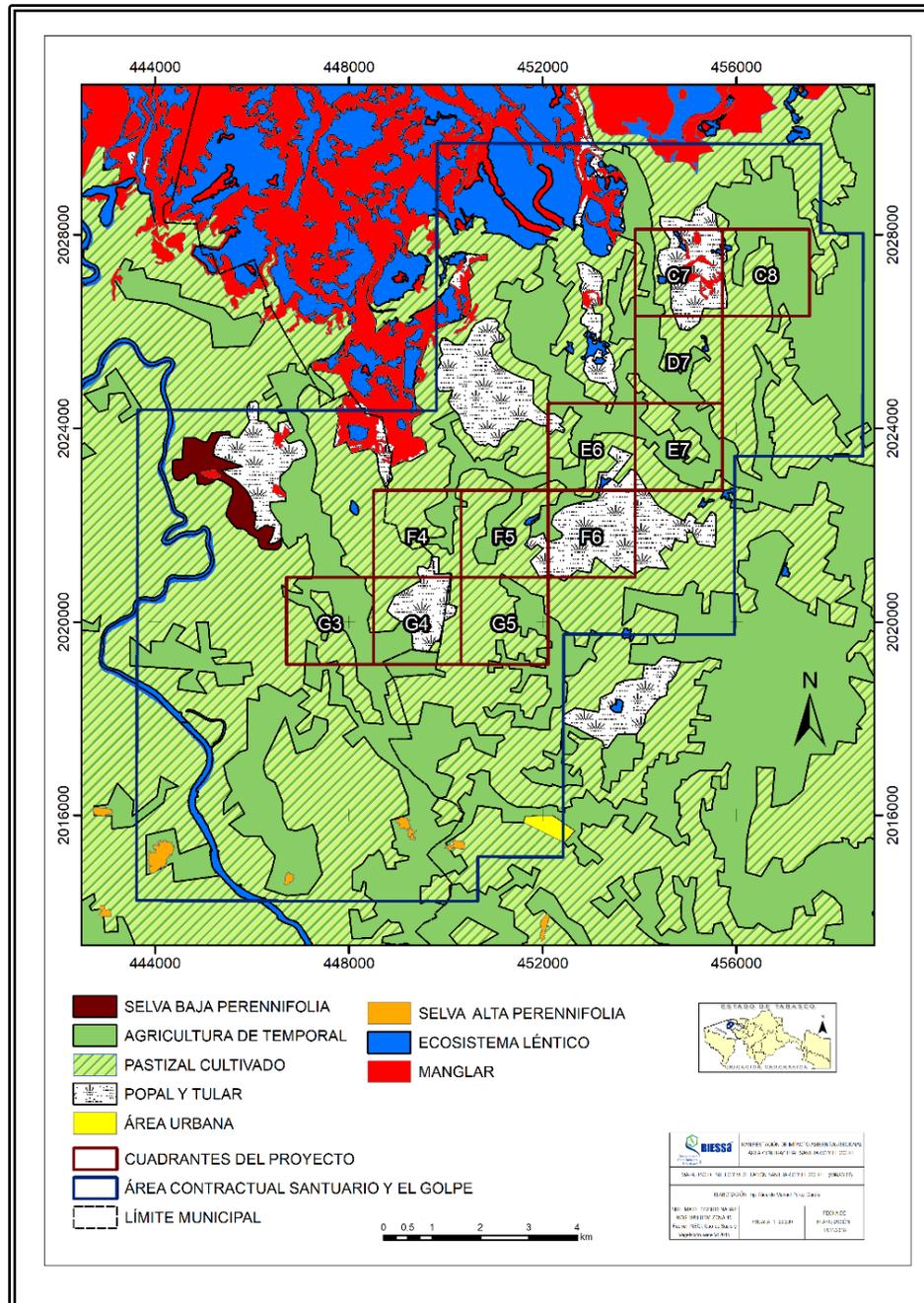


Figura 16 Mapa uso de suelo y vegetación en el Área Contractual Santuario y El Golpe.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Las subcuencas que cubren el área contractual son la subcuenca:

- Laguna del Carmen y Machona, y
- Río Santa Ana.

Con base en la información de la línea base ambiental (2018) e INEGI (2010), los sistemas acuáticos más importantes que se encuentran cercanos al área de contractual pertenecen al sistema lagunar que engloba pequeñas lagunas someras o zonas bajas inundables que existen entre ellas. El área contractual es cruzada en su porción oeste por el río Santana, afluente de la laguna Machona.

Del resultado de los índices ecológicos analizados en el estudio florístico de la Línea Base Ambiental, se concluyó lo siguiente:

- a) La riqueza florística registró un total de 316 especies, en 247 géneros y distribuidas en 80 familias botánicas. El grupo más diverso fueron las dicotiledóneas con 249 especies, 196 géneros y 63 familias botánicas. De acuerdo con la importancia de las formas de crecimiento fueron las herbáceas las que predominaron con 154 especies (48.7 %), seguida de las arbóreas con 97 especies (31.3 %).
- b) La región estudiada contempla áreas de vegetación arbórea y herbácea, las primeras sirven de fuente de germoplasma para la restauración natural de las segundas. Por lo anterior es necesario proteger los ecosistemas arbóreos, entre ellos los manglares, plantaciones de cacao y vegetación riparia; además los ambientes arbolados, contemplan hábitats y refugio para especies de fauna que ayudan a dispersar sus semillas a otros ecosistemas.
- c) La estación con mayor riqueza fue el sitio I6b con 141 especies, 125 géneros y 54 familias botánicas, caso contrario, el sitio E5 fue la que menor riqueza obtuvo con 12 especies, mismo número de géneros y 10 familias botánicas.
- d) En el componente arbóreo el sitio I1 registró la mayor riqueza florística con 30 especies. Las alturas obtuvieron un promedio general de 15.7 ± 9.8 , registrándose las alturas máximas en el sitio G3 (plantación de cacao) con 25 m y las menores en la I1 (vegetación riparia) con 2 m. Para la densidad registrada en los muestreos se reportó que el B6 (manglar), registró la densidad más alta con 1,072 Ind/ha. En los índices de diversidad el sitio que presentó el valor más alto fue la I1 ($S=30$, $H=2.581$ y $J=0.7587$) en contraste con el B6 y E8 que tuvieron la menor riqueza de especies e índices de diversidad más bajos, respectivamente, esto se debe a que en el manglar es una zona prioritaria para la conservación en comparación a la vegetación riparia.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



- e) Para el componente herbáceo, en el sitio I6a se obtuvo la mayor riqueza florística con 24 especies. La mayor densidad obtenida por metro cuadrado fue en el sitio E3 con 17.7 Ind/m². La mayor biomasa se encontró en el I1, con 7394 Kg/ha. Para la abundancia, riqueza e índices de diversidad el sitio C7 registro la mayor abundancia con 662 individuos y la D4 obtuvo los valores más altos de diversidad (H=2.638, J=0.866) y la dominancia la tuvo la E5 con 1.00.
- f) Se encontraron siete especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 bajo algún estatus de protección: en cuanto a presencia dentro de las parcelas, la *Cedrela odorata*, estuvo presente en nueve de 13 sitios de muestreo, seguido de *Ormosia macrocalyx*, *Roystonea dunlapiana* y *Bactris balanoidea* en ocho de 13 sitios.
- g) Durante los recorridos por el área de estudio se observaron zonas donde se desarrollan actividades agropecuarias que de una u otra manera modifica la cobertura vegetal; sin embargo, no se tiene registro de la tasa de afectación por estas actividades. Ya que en los pastizales los pastos vuelven a crecer rápidamente en cambio en los agrosistemas arbóreos, su crecimiento es más lento.
- h) Se concluye, además, que las obras a realizar no incidirán o afectarán en algún momento a la vegetación con algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna acuática

Este apartado describe el estudio de fauna acuática realizado para el desarrollo de la Línea Base Ambiental del Área Contractual Santuario y El Golpe, en donde se seleccionaron 16 sitios de muestreo, dos ecosistemas lóticos, el río Santana y el arroyo Agua Prieto, y diez lagunas para el caso de los ecosistemas lénticos

Invertebrados

Del análisis de la composición y estructura de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos de los ecosistemas lóticos y lénticos se determina que la composición de macroinvertebrados acuáticos en los ecosistemas lóticos y lénticos del área contractual presenta buena abundancia de organismos y buena diversidad de especies, las cuales están compuesta por tres phyla, donde los artrópodos son el grupo con mayor riqueza específica de especies y los moluscos son los organismos más abundantes. De los moluscos las especies de gasterópodos que destaca por su abundancia de organismos y frecuencia de registro en los sitios de muestreo es *Aroapyrgus clenchi*. Entre los artrópodos

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



las especies *Hyaella azteca*, *Chironomus tetans* y *Dytiscidae* sp son los organismos más abundantes.

Se registraron dos especies exóticas (introducidas) del grupo de los gasterópodos; *Terabia granifera* y *Melanoides tuberculata* de las cuales, *Terabia granifera* se encontró en los sistemas de muestreo léntico 1, Léntico 2, Léntico 3, Léntico 4, Léntico 5 y Lótico 1; y *Melanoides tuberculata* se registró en los sistemas Léntico 4, Léntico 5 y Lótico 1 (Barba *et al.*, 2014). Estas especies tienen alta importancia ecológica por sus efectos en las comunidades de gasterópodos permitiendo desplazar a otras especies nativas por su elevada tasa de reproducción (Albarran-Melze *et al.*, 2009).

De las especies de macroinvertebrados registrados en la Línea Base Ambiental del Área Contractual Santuario y El Golpe, ninguna está considerado en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010).

Del análisis de los índices ecológicos en sus componentes alfa y beta de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en los ecosistemas lóticos, se concluye que la calidad ambiental de los ecosistemas lóticos muestreados resultaron de regulares a buenos, donde el sitio de muestreo Lótico 2 (río Santana Sur salida), destaca por su buena calidad ecológica que presenta ya que sus condiciones ambientales son propicias para el desarrollo y conservación de la vida acuática ya que los organismos muestreados indican que el sitio presenta buena abundancia con la presencia de 2,101 organismos acompañado de una buena riqueza específica con la presencia de 41 especies, una buena riqueza de Margalef con valor de 5.23 de riqueza, buena dominancia de Simpson con 0.36 que fue la mayor dominancia registrada en comparación con todos los sitios lóticos muestreados, buena equitatividad de Pielou con 0.48 y con 1.79 de diversidad de Shannon la cual es buena, sin embargo el sitio de muestreo Lótico 5 que corresponde al nacimiento del arroyo Agua Prieto presenta condiciones regulares para el desarrollo de la vida acuática y es que este sitio registro la presencia de 941 organismos siendo este el menor número registrado de todos los sitios lóticos muestreados, igualmente registro 29 especies de organismos, siendo este sitio el que presenta la menor riqueza específica contabilizada de todos los sitios lóticos muestreados, presenta 4.09 de riqueza de Margalef, la cual es la menor de todas las registradas, presenta una regular dominancia registrada con valor de 0.19, presenta buena equitatividad de Pielou con 0.68 y buena diversidad de Shannon con 2.28.

Los sitios de muestreo Lótico 1 (río Santana Sur entrada) y Lótico 4 (río Santana Norte salida) comparten el mayor número de especies de macroinvertebrados de los registrados en su totalidad, con un coeficiente del 0.86 de similitud. Posiblemente porque se trata de

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



secciones de muestreo diferentes en un mismo sistema acuático y sus características ecológicas son muy similares.

Del análisis de los índices ecológicos en sus componentes alfa y beta de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en los ecosistemas lénticos se concluye que los ecosistemas lénticos del Área Contractual Santuario y El Golpe, ecológicamente se comportan de pobres a buenos, destaca la importancia ecológica del sitio de muestreo Léntico 4 ya que sus características ambientales son adecuadas para el desarrollo y preservación de la vida acuática este sitio presento buena abundancia con la presencia de 4,831 organismos, buena riqueza específica con el registro de 36 especies, presento el 4.13 de riqueza de Margalef que es buena, buena dominancia de Simpson con valor de 0.64, pobre equitatividad de Pielou con 0.17 y una regular diversidad de Shannon con el 0.55, a diferencia del sitio de muestreo Léntico 2 que presenta condiciones ambientales pobres, que dificultan el desarrollo y preservación de la vida acuática aunque presenta buena abundancia con la presencia de 6,019 organismos su riqueza de especies es pobre ya que solo se registraron 6 especies de organismos en este sitio, presenta una riqueza de Margalef pobre con 0.57 siendo esta la menor de todos los sitios lénticos muestreados, su regular dominancia de Shannon la cual fue de 0.45 , una equitatividad de Pielou regular con el 0.57 y una pobre diversidad de Shannon.

Los sitios de muestreo Léntico 1 y Léntico 2 comparte entre si el mayor número de especies de macroinvertebrados de las totales registradas con un coeficiente del 0.85 de similitud.

Peces

Del análisis de la composición y estructura de la comunidad de peces de los ecosistemas lóticos y lénticos del Área Contractual Santuario y El Golpe, se concluye que durante los muestreos, se encontró un total de ocho ordenes, nueve familias 20 géneros y 23 especies. Entre las familias que presentaron la mayor riqueza de especies encontramos la Cichlidae representada por 10 especies y la familia Poeciliidae representando una riqueza de cinco especies. La familia Poeciliidae presenta la mayor abundancia y distribución de organismos con la especie *Gambusia sexradiata* los cuales fueron registrados en los sitios de muestreo Lótico 1 con 17 organismos. Lótico 2 con 43 organismos, Lótico 3 con 45 organismos, Lótico 4 con 43 organismo, Lótico 5 con 70 organismos, Lótico 6 con 45 organismos y sitios de muestreo Léntico 1 con la presencia de 538 organismos, Léntico 2 con 208 organismos, Léntico 3 con 324 organismos, Léntico 4 con 53 organismos y Léntico 6 con 48 organismos. De la familia de los cíclicos la especie *Cribroheros robertsoni* fue registrada en los sitios de muestreo Lótico 1, Lótico 2, Lótico 3, Lótico 4 y sitio de muestreo Léntico 5., la especie

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Oreochromis niloticus fue registrada en los sitios de muestreo Lótico 1, Lótico 2, Lótico 3, Lótico 4, Lótico 5, Lótico 6 y los sitios de muestreo Léntico 1, Léntico 2 Léntico 5, Léntico 6 y Léntico 9.

Se encontraron tres especies introducidas como *Parachromis managuensis* y *Vieja melanura* (consideradas un invasor ecológico, tienen alta agresividad y son depredadoras de especies nativas), *Oreochromis niloticus* (especie introducida por actividades antropogénicas para la acuicultura). La especie *Parachromis managuensis* se localizó en los sitios de muestreo Lótico 1, Lótico 2, Lótico 3, Lótico 4 y sitio de muestreo Léntico 3. La especie *Vieja melanura* fue encontrada en los sitios de muestreo Lótico 1, Lótico 2, Lótico 3 y Lótico 4 y la especie *Oreochromis niloticus* fue registrada en los sitios de muestreo Lótico 1, Lótico 2, Lótico 3, Lótico 4, Lótico 5, Lótico 6 y los sitios de muestreo Léntico 1, Léntico 2 Léntico 5, Léntico 6 y Léntico 9. En los ecosistemas acuáticos se dispersan por competencia con otras especies en búsqueda de medios óptimos para su reproducción. Las condiciones ambientales (temperatura, oxígeno, P, etc.) relacionados con la dispersión de estas especies pueden estar influyendo en la disminución de las especies nativas, provocando el desplazamiento de estas hasta llegar a su desaparición, ya que tienen que competir por espacio y alimento.

De los peces registrados en el presente estudio ninguno está considerado en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El sitio de muestreo que presentó los mejores índices ecológicos fue el Lótico 4, aunque con una pobre abundancia de organismos (N), pero buena calidad con relación a los valores de riqueza específica (S) la cual fue la mayor registrada, buena diversidad de Margalef (Dmg), buena dominancia de Simpson (D), buena equitatividad de Pielou (J') y buena diversidad (H'). Las especies que influyeron en estos índices fueron: *Gambusia sexradiata*, *Cribroheros robertsoni* y *Vieja melanura*.

De los análisis de los índices ecológicos en sus componentes alfa y beta de la comunidad de peces en los ecosistemas lóticos del Área Contractual Santuario y El Golpe, se concluye que los índices ecológico obtenidos de los peces muestreados en los sitios de muestreo lóticos del Área Contractual Santuario y El Golpe muestran que la calidad ambiental es buena, destacando a los sitios de muestreo Lótico 2 (río Santana Sur salida y Lótico 6 (arroyo Agua Prieto salida) por su buena calidad ecológica que presenta ya que sus condiciones ambientales son propicias para el desarrollo y conservación de la vida acuática ya que los organismos muestreados indican que los sitios muestreados aunque presenta pobre abundancia de organismos con el registro de 176 y 148 respectivamente, sus riqueza

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



especifica de especies es de las de mayores registradas con 11 y 10 especies respectivamente, buena riqueza de Margalef con el 1.93 y 1.80 respectivamente, buena dominancia de Simpson con 0.26 y 0,27 respectivamente, buena equitatividad de Pielou con el 0.68 y 0.72 respectivamente y buen diversidad de Shannon con 1.64 y 1.67 respectivamente. Las especies que influyeron en estos índices fueron: *Gambusia sexradiata*, *Cribroheros robertsoni* y *Vieja melanura*.

Los sitios de muestreo Lótico 3 y Lótico 4 comparten entre si el mayor número de especies de peces de las registradas en los ecosistemas Lóticos del Área Contractual Santuario y El Golpe, con un coeficiente del 0.91 de similitud.

De los análisis de los índices ecológicos en sus componentes alfa y beta de la comunidad de peces en los ecosistemas léntico del área contractual, se determina que la calidad ambiental de los sitios de muestreo lénticos, oscila entre pobre, regular y buena, donde las condiciones ambientales no son favorables para el desarrollo y preservación de la vida acuática, donde el sitio de muestreo Léntico 1 presenta una buena abundancia de organismos con una pobre riqueza de especies, pobre diversidad de Margalef, buena dominancia de Simpson, pobre equitatividad de Pielou y pobre diversidad de Shannon, los sitios de muestreo Léntico 2 y Léntico 3 cada uno presentan una regular abundancia de organismos, pobre riqueza de especies, pobre diversidad de Margalef, buena dominancia de Simpson, pobre equitatividad de Pielou y pobre diversidad de Shannon, los sitios de muestreo Léntico 5 y Léntico 6 cada uno presenta una pobre abundancia de organismos con regular riqueza de especies, buena riqueza de Margalef, buena dominancia de Simpson, buena equitatividad de Pielou y buena diversidad de Shannon, el sitio de muestreo Léntico 5 presentó pobre abundancia de organismos, una regular riqueza específica, una buena riqueza de Margalef, una buena dominancia de Simpson, una buena equitatividad de Pielou y una buena diversidad de Shannon y el sitio de muestreo Léntico 9 mostró una buena abundancia de organismos, una regular riqueza de especies, una regular riqueza de Margalef, una pobre dominancia de Simpson, una buena equitatividad de Pielou y una buena diversidad de Shannon.

Los sitios de muestreo Léntico 1 y el sitio de muestreo Léntico 2 comparten entre si el mayor número de especies de peces de las totales registradas entre los ecosistemas Lénticos del Área Contractual Santuario y El Golpe, con un coeficiente del 0.79 de similitud.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Fauna terrestre

Para conocer y evaluar la biodiversidad de la fauna terrestre fue necesario realizar muestreos poblacionales. Para ello, se trabajó con las cuatro clases taxonómicas de vertebrados: Amphibia, Reptilia, Aves y Mammalia.

- Se identificaron un total de 11,483 organismos pertenecientes a 210 especies de fauna silvestre de los cuatro grupos taxonómicos.
- En el caso de las aves, se obtuvieron registros más altos en número de organismos con 8,711 y 156 especies, el siguiente grupo fue el de los anfibios con 2,281 organismos y 15 especies, seguidos por el grupo de los reptiles con 269 organismos y 19 especies y por último los mamíferos con 222 organismos y 20 especies.
- Las especies más abundantes dentro de los muestreos fueron el Ibis oscuro con 1,189 organismos, seguido de la ranita espumera de dedos marginados con 837 organismos. En cuanto a los sitios de muestreo, la plantación de cacao (I6a) registró el mayor número de especies con 96, seguido del pastizal inducido (I6b) con 94 especies. No obstante, los sitios donde se obtuvo la mayor abundancia fueron la vegetación riparia (E5) con 2,421 organismos, seguido por el manglar (D4) con 1,512 organismos.

Especies migratorias

Solo se encontraron especies migratorias para el grupo de las aves, del total de especies registradas en el área contractual fue de 76.20% (160 especies) son residentes, el 23.80% (50 especies) son migratorias. En lo que respecta a sitios de anidación o madrigueras, no se reportó ninguna especie.

La riqueza (28.09%) de los anfibios y reptiles para la zona también fue baja respecto a lo reportado para Tabasco (121 especies). Siendo en su mayoría especies generalistas (76.47%), la especie indicadora de la calidad del hábitat solo registró ocho especies (23.53%). El 53.63 % (10) de los reptiles y para los anfibios el 26.66% está registrado se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, para los anfibios no obtuvo registro de especies en la categoría de CITES (2017) en el Apéndice II, solo se reportan dos especies de reptiles: como son la *iguana iguana* y la *Boa constrictor*.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Debido a su rápido desplazamiento y capacidad para cubrir largas distancias en corto tiempo, el grupo de las aves tiene la mayor representatividad en riqueza con el 74.28% del total (156 especies) y una abundancia del 75.56% (8,711 organismos). El *Aratinga nana* y la *Amazona albifrons*, fue la especie más abundante (338 y 274 organismos, respectivamente), debido que son especies gregarias, y algunos sitios de muestro encuentra alimento y refugio.

El grupo de las aves presentó 18 especies en alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; 25 especies enlistadas en algún apéndice de la CITES (2017) y 45 especies consideradas como indicadoras de calidad del hábitat. Lo anterior, indica que las poblaciones de cada especie se encuentran vulnerables en los ecosistemas por las diferentes presiones directas (caza) e indirectas (cambio de uso de suelo, contaminación y alteración del hábitat), que pone en riesgo su estabilidad a través del tiempo.

Para el grupo de las aves las especies consideradas de mayor importancia que se reportaron en el muestreo son: la aguililla canela, el búho cara clara, el ermitaño enano, el milano plumizo por ser especies indicadoras de la calidad del hábitat y se encuentran protegidas por las normas nacionales e internacionales antes mencionadas, lo cual indica que el área de estudio presenta las condiciones favorables para que esta especie realice sus funciones biológicas y ecológicas dentro de este ecosistema.

El grupo de los mamíferos tuvo una representatividad de riqueza baja (17.54%; 20 especies), respecto a lo reportado para el estado (114 especies), el bajo registro de especies se debe que son muy esquivas, difíciles de observar, así como de hábitos crepusculares o nocturnos. Aunado a lo anterior se observó que los sitios de muestreo presentan altos grados de perturbación antropogénicas, dando como resultado el registro de especies con hábitos de tipo generalistas; solo se reportan seis especies indicadoras de calidad del hábitat, tales como el jaguarondi, el mono aullador, el murciélago nariz de lanza pálida, el oso hormiguero, el puerco espín tropical, el tlacuache arborícola. Por otro lado, aquellas especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de especies amenazadas (A), está el jaguarondi, el puerco espín tropical, el tlacuache arborícola y en la categoría de especies en peligro de extinción (P), el mono aullador y el oso hormiguero; así mismo de las especies registradas de gran importancia que se encuentran en el Apéndice I de la CITES (2017) son el jaguarondi y el mono aullador.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Dentro de los sitios muestreados, como el humedal E5, no se encontraron rastros que indicaran la presencia de mamíferos en la zona, probablemente debido a la presencia de asentamientos humanos y por la falta de espacios para trasladarse ya que en su mayoría es zona inundable, aunado a que las especies de este grupo prefieren distribuirse en áreas más arboladas donde se refugian y hay mayor disponibilidad de alimento, sin embargo, no se descarta la posibilidad de que exista la presencia de algún mamífero.

Para los cuatro grupos se observó una representatividad baja en cuanto a las especies de calidad de hábitat y especies protegidas por la normatividad nacional o internacional, lo anterior puede ser, debido que el área del proyecto presenta un cierto grado de perturbación, provocando en más de las tres cuartas partes de los registros (78.57%) son especies generalistas, traduciéndolo a aquellas que pueden sobrevivir en áreas perturbadas.

En lo concerniente a los 13 sitios no se encontraron madrigueras o nidos, probablemente debido a las perturbaciones antropogénicas, mientras que los organismos buscan áreas arboladas y mayor cobertura para su refugio y anidación. Sobre todo, son relevantes las zonas con manglar ya que estas ofrecen sitios con mayor cobertura que pueden ser usados como refugio para diversos organismos y zonas de anidación para aves que utilizan principalmente arboles de mangle para anidar, como es el caso de la aguililla negra menor (Barradas *et al.*, 2004).

El sur de México es particularmente crítico para las aves migratorias debido a que es donde el país se torna más estrecho y forma una especie de insidia. Con el fin de permanecer en tierra, las aves confluyen y cada bosque o área de humedal es vitalmente importante para su sobrevivencia (Noticias Pronatura Noroeste. AC. 2007). De las 104 especies de aves migratorias registradas para Tabasco se encontraron 50 especies migratorias, su presencia nos indica que utilizan esta área para pasar el invierno o solo como áreas de paso para descansar y reabastecerse.

La diversidad alfa más alta le corresponde al grupo de las aves, seguidas de los mamíferos, anfibios y reptiles. La mayor diversidad alfa de aves se registró en la plantación de cacao (C7, I6A, G3), de igual forma en el pastizal inducido 2 (E8, E3, H6, I6B, I4), vegetación secundaria (J1), y la vegetación riparia (D4, I1) se consideran índices altos ya que estos sitios obtuvieron valores del índice de Shannon-Wiener de 3. Para los anfibios, reptiles y mamíferos, se considera que se obtuvo una diversidad media ya que en su mayoría de los sitios los valores obtenidos son cercanos a 2.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Para los reptiles en el sitio E5 y para los mamíferos en el sitio E3 obtuvieron un valor de cero, debido a que solo se registró una sola especie de estos grupos en esos sitios, de igual forma para los mamíferos se obtuvo un valor nulo que presentan en el sitio E5 humedal por no haberse registrado ninguna especie.

Los valores más altos de dominancia obtenidos fueron el grupo de los mamíferos seguido de los reptiles por grupos taxonómicos. Lo cual indica que los hábitats se encuentran en sucesión, lo que favorece la diversificación de la fauna, la distribución de la abundancia entre las especies de manera casi homogénea.

La mayoría de los valores de dominancia en el grupo de aves fueron bajos, expresando que no existen especies que por su abundancia dominen en los ambientes muestreados, no así para el grupo de los anfibios que en su mayoría tuvieron una dominancia media en la mayoría de los sitios y una dominancia alta en el manglar B6 con cinco especies de lo cual el *Incilius valliceps* aportó la mayor abundancia en ese sitio; por otro lado los reptiles presentaron un valor de dominancia media en la mayoría de los sitios, sin embargo sobresale el humedal (E5) donde su valor de dominancia es alto, debido a que en este sitio la mayor parte de la abundancia la proporcionó una especie. Respecto a los mamíferos se registraron una con dominancia alta, esto se debe a que en el pastizal (E3) solo fue una especie la que aportó toda la abundancia. La mayoría de las especies que se registraron son de hábitos generalistas lo cual nos indica que son tolerantes a los cambios en el ambiente. También se debe a que las condiciones de los hábitats favorecen los hábitos alimenticios, comportamiento y reproducción resultando en una alta abundancia en estos grupos.

La mayor similitud de riqueza de especies compartidas entre los sitios de muestreo, se observa en los grupos de los anfibios que presentaron los valores más altos IS_J 1 y IS_S 1 que correspondiente al pastizal (E-8)-pastizal (H-6), los cuales comparten las mismas especies registradas (10) en total para estos dos sitios. Estos ambientes no se encuentran cercanos y presentan mismo tipo de vegetación por lo que la similitud se podría deber a que ofrecen condiciones de humedad, temperatura y alimento similares o al tipo de especies que comparten ya que todas son generalistas lo cual indica que son especies tolerantes una variedad de ambientes.

La similitud para los grupos de reptiles, aves y mamíferos fueron bajas para la mayoría de los sitios muestreados.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



b) Criterios socioeconómicos

El patrón de los asentamientos humanos y los usos que se le dan al territorio, están supeditados a distintos factores que son determinantes de manera inicial, como son las condiciones ambientales, es decir, aspectos hidrológicos, la topografía del terreno, la calidad o fertilidad de los suelos, las condiciones climáticas, tipo de vegetación, entre otras. Los sistemas de producción, entonces, están supeditados a factores ambientales, a las condiciones de mercado, y a condiciones sociales como son, las relaciones de poder ya sean de los tipos de liderazgo, político, económico o religioso.

La descripción y el análisis del medio socioeconómico deben considerar las principales actividades económicas que se desarrollan en esa área y del componente social de la misma. Por lo expuesto debe considerarse el comportamiento de los diferentes sectores económicos presentes, cuya dinámica es el fundamento de la economía del área y también, en algunos casos, de los desbalances del equilibrio ecológico, por lo tanto, debe hacerse una breve descripción de este tipo de actividades. De manera breve, se recomienda identificar y describir los indicadores socioeconómicos que reflejen cuál es la calidad de vida de la población entre otros), las afectaciones (conflictos sociales) derivadas del desarrollo del mismo en la región y el grado de aceptación del proyecto por parte de las comunidades vecinas señalando cómo se llega a esas inferencias.

La población con necesidades básicas insatisfechas o población con estatus de pobreza de acuerdo con los estudios demográficos y estadísticas oficiales, con las medidas o estudios disponibles, debe ser descrita, analizada y tomada en cuenta al determinar el área de influencia del proyecto. Esta población marginal con fuerte desintegración, desde el punto de vista del desarrollo socioeconómico, puede recibir los impactos del proyecto y conformar una nueva dinámica en el área de influencia del proyecto y que puede extenderse dentro del SAR.

De acuerdo con el Atlas de los Pueblos Indígenas de México, emitido por la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), en el estado de Tabasco se localizan asentamientos de seis etnias: chol, ayapaneco, chontal de Tabasco, nahua, tzeltal y zoque. Los grupos étnicos dominantes son el chontal de Tabasco que se distribuye principalmente en la parte Norte del estado y; zoque al Sur, colindando con el Estado de Chiapas. La tercera etnia más representativa en el estado, es la naua, la cual además, es la única dentro de los municipios de Cárdenas y Comalcalco, donde se localiza el área contractual. No obstante, dentro del área del proyecto e incluso, dentro del Área Contractual Santuario y El Golpe, no se localiza algún grupo étnico

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Con el aumento de las necesidades básicas de los tabasqueños por el crecimiento poblacional, se tuvieron que impulsar el comercio y la banca. El primero estaba poco desarrollado dado que sólo se cubría la demanda, pero a mediados de la década de los setenta se hizo necesario ampliar el abasto, la cobertura y la calidad. Las tiendas más importantes en la entidad eran las de CONASUPO, que en 1977 tenía instalados unos 120 locales en el estado, y que en 1980 llegaron a ser 466, ubicados tanto en zonas urbanas como rurales. Además, se construyeron más mercados públicos y se erigió la Central de Abastos. También llegaron a Villahermosa algunas empresas nacionales entre las que destacan Liverpool, Chedraui, Gigante, Del Sol, Parisina y compañías automotrices. Otras ciudades beneficiadas por esta expansión de servicios fueron Cárdenas, Macuspana, Comalcalco y Huimanguillo

SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO (m²)

El Área Contractual Santuario y El Golpe cuenta con una superficie de 153.193 km²; está conformada por las Áreas de Asignación A-0396-Santuario de 93.233 km² y A-0121-Campo El Golpe de 59.960 km².

Superficie en (m²) para obras permanentes. Indicar su relación en porcentaje respecto a la superficie total.

La suma de las áreas en la que se desarrollarán los proyectos es de 366,540.59 m², lo que equivale únicamente a un 0.239% del Área Contractual Santuario y El Golpe. No obstante, esta superficie puede ser ampliada conforme al requerimiento de cobertura en subsuelo (apilamiento) y solapamiento con la sísmica existente, para su posterior unión y procesamiento.

Respecto a la construcción del proyecto se considera:

Garantizar el diseño, la construcción, la seguridad y protección al medio ambiente, ya que es de interés prioritario y compromiso de Petrofac la protección de áreas naturales, aprovechamiento de los recursos naturales, la restauración de suelos, mejoramiento y control de la contaminación del aire, agua y suelos, armonizando en conjunto el equilibrio de los Ecosistemas Circundantes en la explotación de hidrocarburos no renovables. Para lo cual, en el diseño y la construcción de los tanques de almacenamiento, equipos de proceso y auxiliares, se aplicarán todas las Normas Mexicanas o internacionales vigentes.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



En el caso de la infraestructura de transporte principal y complementario, se consideran las siguientes particularidades en su diseño:

- Diseño, suministro, instalación, prueba y puesta en operación de la instrumentación que garantice una operación segura y eficiente en las trampas de diablos del proyecto, considerando como mínimo indicadores de presión, indicadores de temperatura e indicadores de paso de diablos.
- Diseño, suministro, instalación, prueba y puesta en operación de un sistema para detectar fugas y tomas clandestinas en el ducto de transporte de gas y líquido del proyecto, considerando software dedicado y especializado para monitorear, detectar y alarmar fugas en tiempo real, dicha tecnología no debe estar en fase de prueba y debe ser un sistema que permita el diagnóstico más confiable por medio de los sistemas de procesamiento y de comunicación. El sistema de detección de fugas y tomas clandestinas deberá contar con una Interfase Hombre Maquina (HMI) incluyendo las licencias de softwares, con disponibilidad para integrarse a futuro al sistema SCADA de Petrofac por medio del software OPC. Se deberá considerar para el sistema de detección de fugas y tomas clandestinas los elementos primarios de medición de acuerdo con el método seleccionado.
- Se considerará el diseño de un sistema de puesta a tierra, para el área de trampas de proyecto y una ampliación del sistema de puesta a tierra en el área de cabezales de existentes. El sistema de puesta a tierra estará interconectado proporcionando así un sistema equipotencial, para asegurar una óptima y correcta operación. El diseño se realizará con base a la normatividad vigente y aplicable, con la premisa de garantizar la protección del personal, y la salvaguarda de los equipos y la instalación, así como para la operación satisfactoria de las protecciones en caso de que se pudieran producir diferencias de potencial entre dos puntos por condiciones de fallas anormales y fenómenos transitorios en el sistema.

Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El área del proyecto está catalogada como de uso de suelo agrícola, ganadero e industrial dentro de las instalaciones donde se ubican las peras, los ductos y complejos. Actualmente, no se cuenta con el registro de uso de suelo actual. No obstante, los proyectos se ubican

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



en la zona de aprovechamiento de la Unidad de Gestión Ambiental. El Área Contractual Santuario y El Golpe, se ubica en una zona de aprovechamiento compatible con la actividad petrolera de exploración y producción. Posterior a la emisión del resolutivo de aprobación, se tramitará el correspondiente cambio de uso de suelo para cada proyecto, ante la autoridad competente, ya que el POET y el POEM del Golfo de México, son compatibles con la actividad petrolera.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Tipo de actividad o procesos que se pretenden llevar a cabo.

Para el caso de la construcción de oleogasoductos, gasoducto y oleoductos los requerimientos manifestados y requeridos se mencionan de la siguiente manera:

- La ingeniería de tuberías se desarrollará conforme a los alcances de diseño determinados por las normas, estándares, códigos y especificaciones aplicables al proyecto, con el objetivo de lograr un diseño apropiado que garantice la seguridad, el buen funcionamiento y que satisfaga las condiciones de operación requeridas.
- Los arreglos de tuberías se realizarán tomando en consideración los resultados del análisis hidráulico desarrollados durante la ingeniería básica. Dicho análisis deberá considerar las tuberías y cabezales de proyecto determinando su comportamiento y los diámetros óptimos para el manejo de la producción satisfaciendo las condiciones máximas de operación.
- Se considerará que toda la infraestructura que se construya deberá ser modular, teniendo facilidades de conexión para aumento o disminución de equipos según se requiera conforme a los pronósticos de producción. Para minimizar la corrosión interna se deberá implementar un sistema de recubrimiento interior anticorrosivo a base polímeros o epóxicos sólidos con alta resistencia a la abrasión y corrosión.
- Los sistemas de tubería deberán diseñarse para prevenir tropezones o peligros a la altura de la cabeza, así como las interferencias con los equipos para mantenimiento, remoción, operación o inspección. Cuando las interferencias para remover equipo no se puedan evitar, se deberán proveer carretes removibles.
- Todos los múltiples de válvulas, válvulas de control y válvulas de motor deberán localizarse para tener una fácil accesibilidad para operación y mantenimiento.
- Se diseñará un sistema de protección catódica, en el cual se contemple los diferentes métodos, para el control de la corrosión y asegurar la integridad mecánica

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



de las estructuras metálicas, para una operación segura y económica, el sistema seleccionado deberá cumplir con la normatividad vigente y aplicable.

Proyecto mecánico

Los proyectos que se contemplan en el Plan de Desarrollo del Área Contractual Santuario y El Golpe, ya presentado ante la Comisión Nacional de Hidrocarburos, están estructurados en un programa de trabajo de 25 años, que implican el desarrollo de toda su ingeniería y construcción de una manera gradual. En esta fase inicial, las primeras instalaciones se encuentran en etapa de desarrollo conceptual; **razón por la cual las obras contempladas en este periodo aún no cuentan con memorias técnicas descriptivas del proyecto mecánico.**

Equipo estático

Tanque de agua de servicio contra incendios. Se considera el diseño y construcción de los tanques atmosféricos de acero al carbón soldado, para almacenamiento de agua de contra-incendio, de acuerdo a lo indicado en la normativa vigente. También se contempla la implementación del sistema de protección catódica y protección anticorrosiva interior y exterior de acuerdo con los códigos y normas vigentes. Los tanques de agua contra-incendio deberán estar provisto de escalera con guarda de protección, apoyada sobre la envolvente de los tanques, para permitir el acceso para el mantenimiento e inspección de instrumentos localizados en el recipiente.

Tanques atmosféricos de techo fijo

Diseño y construcción de tanques atmosféricos cilíndrico vertical de acero al carbón soldado, de techo fijo, para servicio de almacenamiento, para servicio de medición. El diseño y materiales de fabricación de los tanques estarán de acuerdo a lo indicado en la normativa vigente. Para la medición de nivel se requiere contar con un tubo para medición y muestreo en el tanque.

Se considera la implementación del sistema de protección catódica y protección anticorrosiva interior y exterior de acuerdo con los códigos y normas vigentes. Los recipientes y sus soportes deben ser diseñados para resistir las cargas de sismo y viento, las cuales deberá calcularse de acuerdo al Manual de diseño de obras civiles de la Comisión Federal de Electricidad.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Los tanques estarán provistos de escalera apoyada sobre la envolvente del tanque, para permitir el acceso en forma segura para el mantenimiento e inspección de instrumentos localizados en el recipiente. Se le instalarán los dispositivos de protección para ventear vapores de hidrocarburos del tanque durante el llenado y admitir aire durante el vaciado del producto almacenado, con el fin de evitar daños en el tanque.

Recipientes sujetos a presión

Todos los recipientes a presión que formen parte de las instalaciones serán revisados e inspeccionados para ser verificar que son los adecuados a la operación del proceso en cuanto a capacidad, presión y temperatura. Todos los materiales de fabricación, externos e internos deben cumplir con las especificaciones de la sección II del Código ASME. Los recipientes y sus soportes serán diseñados para resistir las cargas de sismo y viento, las cuales deben calcularse de acuerdo al Manual de diseño de obras civiles de la Comisión Federal de Electricidad.

Los recipientes a presión estarán provistos con el estampado ASME. Deberán ser provistos con el permiso de autorización de funcionamiento de la secretaria del Trabajo y Previsión Social (STPS), conforme a la NOM-020-STPS, última edición. Se requiere que los equipos cuenten con plataformas y escaleras que permitan el acceso en forma segura para el mantenimiento e inspección de los accesorios y del mismo recipiente.

Deberá aplicarse protección anticorrosiva de acuerdo con los códigos y normas vigentes. Los recipientes deberán ser provistos de válvulas de alivio y seguridad dimensionada para aliviar el mayor de los flujos producidos por las diferentes causas de sobrepresión aplicables.

Equipo dinámico

Bomba de envío y de trasiego

Las bombas de envío de crudo deberán ser especificadas de acuerdo con los requerimientos definidos durante el desarrollo de la Ingeniería, accionada con motor eléctrico. Por otro lado, la bomba de trasiego de crudo deberá ser especificada de acuerdo con las condiciones operativas del proceso definida durante la ingeniería y accionada con motor eléctrico.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Deberán ser fabricadas con materiales adecuados para el manejo del fluido considerado, además de ser apropiados para soportar la acción abrasiva de las sales disueltas en el producto y estar de acuerdo a lo señalado en el ISO 13710:2004.

Las bombas deberán ser especificadas con todos los accesorios necesarios para su correcta operación.

Bombas de recuperación de agua aceitosa

El equipo de bombeo para recuperación de agua aceitosa del cárcamo de drenajes aceitosos deberá ser especificado de acuerdo a los requerimientos definidos durante el desarrollo de la Ingeniería de Detalle, debiendo ser tipo centrífugo vertical, con accionador eléctrico, cuya condición de operación será definida durante la ingeniería básica.

La especificación de los materiales de construcción de las bombas, así como su accionador deben estar de acuerdo a lo indicado en la normativa vigente.

Bombas de recuperación de líquidos del tanque separador de desfogue

El equipo deberá ser especificado del tipo centrífugo horizontal, accionado por motor eléctrico, y cuyas condiciones operativas serán definidas durante el desarrollo de la Ingeniería Básica.

La especificación de materiales de las bombas de recuperación de líquidos del separador de desfogue debe estar de acuerdo a lo indicado en la normativa vigente.

Compresores de aire de instrumentos

Los compresores deberán ser especificados del tipo rotativo de tornillo libre de aceite accionados por motor eléctrico (principal) y de combustión interna (relevé). Los compresores y sus componentes eléctricos deben ser especificados cumpliendo con la clasificación de áreas conforme a lo establecido en la normativa.

Los compresores deberán estar equipados con los siguientes elementos de ser necesarios: interenfriador, post-enfriador, ventilador radial, encabinado acústico, enfriador de aceite, separador de humedad, filtro de aire y drenes automáticos y manuales y tanque de diésel para el compresor accionado con motor de combustión interna.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Los compresores de aire de instrumentos deben de contar con un tablero para monitoreo y control local, siendo adecuado para la clasificación de áreas del sitio de instalación. El tablero de control deberá tener puertos de comunicación para su integración al sistema de monitoreo y control de la instalación.

Equipos de aire acondicionado

Se deberá realizar el cálculo del sistema de aire acondicionado y presurización en los cuartos de control eléctrico, Cuarto de control de proceso y cuarto de telecomunicaciones, para lo cual deberá considerarse las cargas térmicas generadas por el equipo eléctrico y electrónico, personas, incidencia solar y factores que influyen en el dimensionamiento de los equipos de aire acondicionado. Los equipos deberán ser tipo industrial, adecuados para su operación las 24 horas de los 365 días del año.

Se deberá considerar el diseño y especificación de los equipos de aire acondicionado para las oficinas de los encargados de talleres, cuarto de operadores y caseta de vigilancia. Los equipos deberán ser tipo minisplit.

Polipastos

Se deberá considerar los polipastos necesarios para los trabajos de mantenimiento en el cobertizo de equipo de bombeo de crudo, de bombas de agua contra-incendio, así como en los talleres de mantenimiento, los cuales deberán tener la capacidad adecuada para el izaje de la pieza más pesada de los equipos, y serán de operación manual por medio de cadenas.

Equipos para captación de agua

Considerar el diseño, procura y construcción del sistema de captación de agua para agua de servicio y contra incendio, los cuales deberán considerar el desarenador y el sistema de bombeo de agua de pozo profundo tipo centrífugo con los materiales adecuados para el manejo del agua de acuerdo a la normativa vigente.

Proyecto sistema contra incendio

Los proyectos que se contemplan en el Plan de Desarrollo del Área Contractual Santuario y El Golpe, ya presentado ante la Comisión Nacional de Hidrocarburos, están estructurados en un programa de trabajo de 25 años, que implican el desarrollo de toda su ingeniería y

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. @2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



construcción de una manera gradual. En esta fase inicial, las primeras instalaciones se encuentran en la etapa de desarrollo conceptual.

Sistema de contra incendio

El Complejo Santuario Noreste contará con el servicio de agua contra-incendio. El alcance del sistema considerará la captación, acondicionamiento, almacenamiento, equipos de bombeo y red de agua contra-incendio. Este sistema tendrá la capacidad necesaria para cumplir con los requerimientos que demandará las instalaciones que conforman el Complejo Santuario de acuerdo con el desarrollo de la Ingeniería Básica y considerando el consumo necesario para áreas futuras. El sistema deberá ser diseñado, fabricado, instalado y probado de acuerdo a los códigos, normas y estándares correspondientes.

Bombeo y red de agua contra incendio

Sistema que permite proporcionar los medios para combatir cualquier escenario de fuego en las áreas donde serán instalados los equipos de proceso y servicios auxiliares del Complejo. Se deberá verificar el área de cobertura de este sistema con la finalidad de determinar si el número y ubicación de los extintores e hidrantes es adecuado para cubrir y proteger dicha área. Para este sistema se solicita el diseño y construcción de:

- Sistema de Captación de Agua Contra-incendio.
- Tanques de almacenamiento de agua contra-incendio, cuya capacidad estará en función del requerimiento normativo y para el combate del evento de riesgo mayor.
- Red de agua contra incendio e hidrantes que cubra la periferia de los procesos y servicios a instalar en el Complejo Santuario Noreste en cumplimiento con la normativa vigente.
- Sistema de bombeo que cumpla con lo establecido en la normativa vigente (Bomba principal con motor eléctrico y bomba auxiliar con motor de combustión interna de la misma capacidad, bombas reforzadoras (principal y auxiliar) tipo jockey para mantener la presión constante en la red contra incendio).
- Construcción de cobertizo para las bombas de agua contra-incendio.

Sistema de detección y alarma por gas y fuego

Se tiene contemplado instalar un sistema de detección y alarma por gas y fuego considerando los lineamientos indicados en la normatividad vigente. La ubicación de estos

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



dispositivos estará basada en el análisis de riesgo, de tal manera que se puedan identificar los lugares y condiciones en los cuales se prevea la posible ocurrencia de alguna situación de emergencia por fuga, fuego, emisiones y posibles consecuencias, según los procesos y operaciones de que se trate.

- **Detectores de fuego**

Instalación de detectores de fuego para el monitoreo continuo de la presencia de fuego en zonas que se han determinado como riesgosas, indicando su presencia a través de alarmas audibles y visibles.

- **Detectores de gas**

Instalación de detectores de gas para el monitoreo continuo de la presencia de mezclas explosivas que se han determinado como riesgosas, indicando su presencia a través de alarmas audibles y visibles.

- **Controlador electrónico programable**

El CEP del Sistema de Gas y Fuego debe estar constituido por hardware, software y unidades de entradas y/o salidas electrónicas. El suministro del CEP debe incluir licencias, garantías, documentación y los servicios requeridos para la integración, configuración, instalación, capacitación, pruebas y operación. El CEP y su operación, deben ser independientes del SDMC y de los sistemas de paro de emergencia. El CEP del sistema de gas y fuego debe instalarse en el cuarto de Gabinetes. El Sistema de Gas y Fuego requiere para su funcionamiento de un sistema de fuerza ininterrumpible (SFI) que proporcione el respaldo necesario de acuerdo a la normatividad vigente.

- **Detectores de humo**

Se instalará detectores de humo en los cuartos de control, si la infraestructura de estos espacios tiene falso techo o piso debe considerarse su inclusión. Los detectores de humo deberán ser seguro contra alarmas erróneas motivadas por diversas causas como: ruido, polvo, humedad, movimiento del aire, ensuciamiento, inversión de polaridad, sobre tensión, etc.

- **Sistema de alarmas**

El objetivo principal del sistema de alarmas será notificar al personal acerca de las condiciones de seguridad en el Complejo Santuario Noreste, mediante alarma audible y visible. El sistema estará integrado por sirena electromecánica, estaciones de activación manual y lámpara de señalización de estado.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Sistema de supresión mediante agente limpio

Se instalará un sistema de supresión de fuego mediante agente limpio que cumplirá con lo recomendado en la normativa vigente; y que se activará ante la presencia de humo o fuego dentro del cuarto de control.

Sistema de espuma

Se instalará un sistema de cámaras de espuma, líneas y conexiones con tomas siamesas de acuerdo a la normativa vigente, el cual se instalará en los tanques atmosféricos, para la mitigación de un evento de incendio en estos puntos.

Equipo contra incendios

- **Gabinetes para manguera**
Los gabinetes para mangueras deben estar listados y/o aprobados por UL, FM o equivalente y su diseño deberá estar regido de acuerdo a normativa vigente.
- **Extintores contra incendio**
Instalación de extinguidores de Polvo Químico Seco (PQS), Bióxido de Carbono (CO₂) y de espuma mecánica del Complejo, su ubicación debe estar basado en la normativa vigente.

Equipo de protección personal

Con el fin de cumplir con el Sistema de Administración de HSE&AI de Petrofac, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

Equipo de bombero completo

Suministrar equipo para bomberos, certificado por UL, para una cuadrilla de tres personas que incluya lo indicado en la normatividad vigente; así como, de gabinete metálico que contendrá al equipo, pintado de rojo bermellón conforme a la normativa vigente. (No es alcance de este proyecto, alcance de HSE&AI Petrofac).

Equipo de respiración autónomo

Suministrar equipos de respiración autónomo para el personal operativo de la instalación, se debe cubrir la cantidad necesaria según el número de personal en

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



todos los turnos. El equipo de protección respiratoria debe cumplir con las características y disposiciones que se indican en la normatividad vigente. (No es alcance de este proyecto, alcance de HSE&AI Petrofac).

- a) Señalización industrial
- b) Instalar estratégicamente por todas las áreas letreros y señalización alusiva que cubra los conceptos de:
- c) Protección civil (puntos de reunión, de evacuación, etc.)
- d) Obligatoriedad,
- e) Prohibitivas y preventivas.

Límites de áreas

Todas las áreas de proceso y aquellas consideradas como de riesgo, de acuerdo al Estudio de Atlas de riesgos y del plano de clasificación de áreas peligrosas, deberán quedar delimitadas como precaución personal, a través de colores indicados por la normatividad vigente.

Paros automatizados

El sistema de compresión estará equipado con sistemas de paro automatizados que al detectar variación en las condiciones de operación del equipo envían una señal al anunciador para que actúe el paro del equipo y a su vez se active la válvula de seguridad que bloquea (cierra) la entrada de gas al equipo; los paros son los siguientes:

- Paro por alta vibración del motor.
- Paro por alta vibración del compresor.
- Paro por alta o baja presión de succión.
- Paro por alta o baja presión de descarga.
- Paro por baja presión de aceite motor.
- Paro por baja presión de aceite compresor.
- Paro por alta temperatura agua de motor.
- Paro por alta temperatura de aceite de motor.
- Paro por alta temperatura de en válvulas de descarga.
- Paro por baja o altas RPM del motor.
- Paro por alto nivel de líquido en los separadores.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



- Paro por no lubricación de cilindros de compresión.
- Paro por variación en la presión de manifold.
- Válvula de relevo en cada etapa de compresión.

A la descarga del gas para cada uno de los servicios, el sistema contará con paquete de regulación de presión que permitirá mantener la presión en el sistema a la condición de operación desfogando el gas de exceso hacia el quemador de alta presión para su disposición segura.

En el caso de la infraestructura de transporte principal y complementario, se consideran las siguientes particularidades en su diseño:

- Diseño, suministro, instalación, prueba y puesta en operación de la instrumentación que garantice una operación segura y eficiente en las trampas de diablos del proyecto, considerando como mínimo indicadores de presión, indicadores de temperatura e indicadores de paso de diablos.
- Diseño, suministro, instalación, prueba y puesta en operación de un sistema para detectar fugas y tomas clandestinas en el ducto de transporte de gas y líquido del proyecto, considerando software dedicado y especializado para monitorear, detectar y alarmar fugas en tiempo real, dicha tecnología no debe estar en fase de prueba y debe ser un sistema que permita el diagnóstico más confiable por medio de los sistemas de procesamiento y de comunicación. El sistema de detección de fugas y tomas clandestinas deberá contar con una Interfase Hombre Maquina (HMI) incluyendo las licencias de softwares, con disponibilidad para integrarse a futuro al sistema SCADA de Petrofac por medio del software OPC. Se deberá considerar para el sistema de detección de fugas y tomas clandestinas los elementos primarios de medición de acuerdo con el método seleccionado.
- Se considerará el diseño de un sistema de puesta a tierra, para el área de trampas de proyecto y una ampliación del sistema de puesta a tierra en el área de cabezales de existentes. El sistema de puesta a tierra estará interconectado proporcionando así un sistema equipotencial, para asegurar una óptima y correcta operación. El diseño se realizará con base a la normatividad vigente y aplicable, con la premisa de garantizar la protección del personal, y la salvaguarda de los equipos y la instalación, así como para la operación satisfactoria de las

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



protecciones en caso de que se pudieran producir diferencias de potencial entre dos puntos por condiciones de fallas anormales y fenómenos transitorios en el sistema.

Descripción de operaciones y procesos:

- 1) Construcción del Complejo Santuario Noreste.
- 2) Ingeniería para modificaciones para incrementar la capacidad de la batería EPT (Early Production Team/Equipo de Producción Temprano) Santuario Noreste de 6,000 bpd a 12,000 bpd.
- 3) Diseño y construcción de peras para obras de perforación de pozos en el Área de Asignación Santuario.
- 4) Construcción de amarres de pozos, cabezales de producción, ductos de transporte para el manejo de la producción, red de bombeo neumático y líneas de inyección de agua, en Área de Asignación Santuario.
- 5) Construcción de un oleoducto y un gasoducto, de Batería Santuario a Complejo El Golpe.
- 6) Planta de tratamiento de agua para la prueba piloto para el Área Santuario Noreste.

Por el nivel de análisis y requerimientos en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, las obras consideradas son:

La obra número 2, es una obra que implica una modificación para incrementar de manera temporal la producción de una instalación ya en operación y cuya área ocupada en su inicio ya fue evaluada desde el punto de vista del impacto ambiental, razón por la cual no formará parte del presente estudio, a menos que exista alguna interacción con las obras nuevas esta será descrita en tales términos.

De la obra 4, es importante mencionar que en esta Manifestación de Impacto Ambiental enfocaremos el análisis a la construcción de amarres de pozos y cabezales de producción. Las instalaciones complementarias a esta obra (ductos de transporte para el manejo de la producción, red de bombeo neumático y líneas de inyección de agua), así como la obra número 5 que se refiere principalmente a la Construcción del Gasoducto y del Oleoducto Batería Santuario-Complejo El Golpe, serán debidamente descritas, analizadas y evaluadas de mejor manera en el Estudio de Riesgo Ambiental Modalidad Ductos Terrestres.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Bajo estas notas, se manifiesta que las obras bajo el alcance de este estudio son: 1, 3, construcción de amarres de pozos y cabezales de producción de la 4 y 6.

Programa general de trabajo

Programa de vigilancia ambiental (PVA)

El PVA es un documento que incluye la información necesaria, la forma de obtenerla, interpretarla y almacenarla, para la realización del conjunto de análisis, toma de datos y comprobaciones, que permitan revisar la evolución de los valores que toman los parámetros ambientales y de los que se admitieron para la implantación del proyecto, tanto durante la fase de construcción como en la de funcionamiento y de desmantelamiento. El presente PVA tiene como finalidad principal llevar a buen término las recomendaciones propuestas en el Proyecto, destinadas a la minimización y desaparición de las afecciones ambientales.

El presente PVA tiene como objetivo establecer las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en el desarrollo del proyecto en cuestión. En general se recomienda el seguimiento de las condiciones ambientales en los sitios donde se desarrollarán actividades, supervisando el grado de avance de las distintas tareas de mitigación propuestas en este trabajo y cualquier otra información de interés desde el punto de vista ambiental que surgiera durante la ejecución del proyecto.

Objetivos generales del plan de vigilancia ambiental

Con la finalidad de alcanzar las metas de protección ambiental se dará cumplimiento de los requisitos legales vigentes y las normas para el medio ambiente, la salud y la seguridad con el propósito de:

- Salvaguardar la salud de los empleados, a través de la promoción de un lugar de trabajo libre de accidentes.
- Promover métodos seguros de manejo, utilización y eliminación de productos mediante la adquisición y comunicación de información y la educación a los que estén relacionados con el proyecto.
- Reducir al mínimo el impacto de las operaciones en el medio ambiente, a través de la promoción de la protección del medio ambiente y la prevención de la contaminación.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Objetivos específicos del plan de vigilancia ambiental

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, protección y prevención proyectadas como parte del presente trabajo.
- Realizar un seguimiento periódico de los distintos factores ambientales con el fin de establecer la afectación de los mismos en etapas tempranas que permitan la implementación de medidas correctivas no consideradas o modificaciones de las ya establecidas.

Lineamientos generales del plan de vigilancia ambiental

El PVA se implementará desde el inicio de las actividades, continuando con el desarrollo de las diferentes etapas definidas, de acuerdo a un cronograma establecido con este propósito, hasta la conclusión del proyecto. PETROFAC deberá observar e informar todas las actividades durante la fase de construcción del proyecto en relación a los siguientes aspectos:

1. Medidas de control de la erosión.
2. Medidas de protección a la flora y fauna.
3. Prácticas de manejo de residuos sólidos y sanitarios.
4. Protección de la calidad del aire.
5. Medidas de prevención, contención y control de derrames.
6. Prácticas de construcción.

Temporalidad de aplicación

Dado que la mayoría de los impactos adversos se presentan en las etapas del proyecto, todas las medidas se deben aplicar en este periodo, en base a lo que se establezca previo a la ejecución de cada una de las obras contempladas en el proyecto.

El programa de vigilancia ambiental incluye el seguimiento de la aplicación de las medidas establecidas en el capítulo anterior, así como la verificación de que los efectos de protección del medio son los esperados.

En la Tabla VI.1-2 se presenta el programa de vigilancia ambiental, en el cual se encuentra una columna denominada **etapa del proyecto**, para esa columna se utilizarán las letras PC, OM y AD, donde:

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



P Y C= Etapa de Preparación y Construcción

O Y M= Etapa de Operación y Mantenimiento

D Y A= Etapa de Desmantelamiento y Abandono

Etapa de abandono del sitio

Respecto al impacto de la calidad visual del paisaje, la matriz de severidad del impacto ambiental indica que, en la etapa de desmantelamiento y abandono del sitio, el paisaje y la fauna se verán severamente impactados por los trabajos de rehabilitación, sin embargo, esta actividad concluye con la restauración de las áreas desocupadas tras el desmantelamiento y demolición de las instalaciones. Este impacto será de manera temporal ya que una vez concluido el proyecto, se deberá restaurar el paisaje del área contractual. Posterior a la restauración, se llevará a cabo el monitoreo y la vigilancia ambiental, que consisten en la implementación de programas o medidas encaminadas al seguimiento de la efectividad de las acciones de rehabilitación del sitio, esto afectará severamente la fauna por la interacción directa con el medio, no obstante se han considerado medidas preventivas y/o de mitigación para reducir el impacto. Además, el SAR presenta poca evidencia actual de un deterioro ambiental, debido a que las actividades antropogénicas (agricultura, ganadería, y extracción de hidrocarburos), no se desarrollan extensivamente en el área.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Preparación de sitio

A partir de la obtención de todos los permisos necesarios para el proyecto, se prevé que, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el escenario del Sistema Ambiental Regional (SAR) será muy dinámico derivado de las entradas de materiales e insumos, con modificaciones al medio físico, biológico y social. Es importante mencionar que el proyecto se va a desarrollar por áreas, por lo cual habrá áreas que estarán en las etapas de preparación del sitio y construcción, mientras que otras fases pudieran estar en operación y aun en otras no se ha iniciado ningún trabajo. Se estima que la construcción del proyecto continuará hasta por 45 años, conforme a lo estipulado en el Plan de Desarrollo Área Contractual Santuario y El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018).

En esta etapa se comenzarán las actividades en el sitio, para lo cual se llevarán a cabo como primeras actividades el despalme, seguido del desmonte, colocación de instalaciones provisionales, rehabilitación de caminos y colocación de instalaciones definitivas. Junto con

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



estas actividades los cambios generados se dan en diversos componentes ambientales en muchos casos paralelamente. Es decir, desde la movilización de la maquinaria, los movimientos de tierra y la remoción de suelo, se ocasionarán cambios provisionales en la calidad del aire, así como la generación momentánea de ruido. Por otro lado, la remoción de vegetación propiciará desplazamientos y pérdidas provisionales y definitivas de individuos de flora y fauna.

Construcción, operación y mantenimiento

En esta etapa, el escenario deberá ser mucho menos dinámico, debido a que las actividades se reducirán a producción y transportación de petróleo y gas, así como actividades de mantenimiento, por lo que se espera que el sistema llegue a un equilibrio entre las instalaciones y los factores ambientales.

Como ya se ha comentado, estas actividades serán paulatinas desde la conclusión de la etapa de construcción, y generará pocos cambios ya que el hidrocarburo generado es la mayor salida del proyecto durante todas sus etapas. En la operación de los equipos como generadores y motobombas, así como la generación de ruido. Se puede causar un desplazamiento de fauna terrestre y aérea. La operación de las oficinas definitivas, y el mantenimiento, no ocasionarán cambios adicionales significativos. Habrá pequeños cambios a la calidad del aire debido a la operación de vehículos, equipo portátil y equipo de mantenimiento durante esta etapa.

Abandono del sitio

Durante este período, se realizarán las actividades de desmantelamiento, demolición y remoción de las instalaciones y estructuras del proyecto, por lo que el sistema presentará una nueva dinámica que será de menor duración y magnitud en comparación con las otras etapas.

Durante esta etapa se realizarán movilizaciones de equipos y maquinaria para el desmantelamiento, demolición y remoción de las instalaciones, actividad que ocasionará cambios provisionales en la calidad del aire presente, así como la generación de ruido por las mismas fuentes.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



“VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y LA REGULACION DEL USO DE SUELO”

En el presente capítulo se hace un análisis de los instrumentos jurídicos y de planeación que tienen vinculación con el proyecto. El proyecto no se contrapone a la Legislación Ambiental o sus Planes de Desarrollo Nacional, Estatal y Municipal.

De acuerdo al análisis de las políticas y su vinculación con la actividad que se pretende, se tiene que esta no es incompatible con el Programa de Ordenamiento Ecológico pues no presenta restricción alguna para poder realizar las actividades extractivas y se cuenta ya con opinión técnica de factibilidad emitida por el estado de Tabasco.

El proyecto se inserta y está acorde con la meta cuatro de este plan, los cuales se discuten en la Tabla 9.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 9 Vinculación del Proyecto con las Metas del Plan a seguir por la administración actual en el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018.

META	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
IV.1. Diagnóstico: existe la oportunidad para que seamos más productivos.	
Empleo La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil. A pesar de que hoy en día la tasa de desocupación es baja, es necesario consolidar esfuerzos para aumentar la productividad laboral y otorgar mayor dignidad a los salarios que percibe la población.	 El Proyecto creará empleos de forma directa e indirecta para cubrir las necesidades que presenta el desarrollo del mismo.
Desarrollo sustentable Hoy, 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.	 El proyecto se llevará a cabo en cumplimiento con la legislación ambiental aplicable e implementando las medidas de mitigación mencionadas en los programas del Capítulo 6 de esta MIA y planes de manejo ambiental. En todo momento se respetarán las áreas naturales marinas localizadas cerca de las áreas de perforación, evitando toda actividad dentro de dichas áreas.
IV.2. Plan de acción: eliminar las trabas que limitan el potencial productivo del país	
 Se plantea abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.	 El Proyecto generará información que podrá ser utilizada posteriormente para la explotación petrolera por empresas privadas, como el caso de Petrofac, que traerán al territorio Mexicano tecnologías modernas y más eficientes, para la extracción del petróleo, siendo más competitiva, de mayor rendimiento y alta calidad, pudiendo ofrecer mejores precios en el mercado.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 9 (continuación).

META	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
V.2. Plan de acción: consolidar el papel constructivo de México en el mundo	
<p>Se propone una política de fomento económico con el fin de crear un mayor número de empleos, desarrollar los sectores estratégicos del país.</p>	<p>Adicional a la mano de obra a generar por las propias actividades del proyecto, se va a requerir la renta de oficinas, patio de materiales, uso de transporte terrestre para el personal en rotación cuando regrese a sus lugares de origen, compra de combustible y otros materiales como sea necesario, entre otros), por lo que se espera que el proyecto generará empleos de forma directa e indirecta para cubrir las necesidades que presenta el desarrollo del mismo, contribuyendo al desarrollo económico de la zona.</p>
<p>Para un México Próspero se debe consolidar, de manera gradual y permanente, un marco de respeto que equilibre los factores de la producción a efecto de promover el empleo de calidad, sin descuidar la protección y garantía de los derechos de los trabajadores y del sector patronal.</p>	
<p>Promover el valor de México en el mundo mediante la difusión económica, turística y cultural. Las acciones en este rubro incluyen la promoción económica del comercio y de las inversiones, la turística y cultural. Su propósito central es colaborar con el sector privado para identificar oportunidades económicas, turísticas y culturales para las empresas, los productos y los servicios mexicanos, a fin de apoyar su proyección hacia otros países y generar empleos.</p>	<p>La reforma energética en sí, busca la entrada de inversión de iniciativa privada en el sector energético, diversas empresas que se dedican a la explotación de hidrocarburos son empresas extranjeras, esto a su vez generará una gran entrada de divisas extranjeras en la inversión ligada a la instalación de diversos proyectos ligados a la exploración y explotación de hidrocarburos. A su vez, teniendo un impacto en el crecimiento económico de la región y el país en general.</p>
<p>Reafirmar el compromiso del país con el libre comercio, la movilidad de capitales y la integración productiva permitirá que México eleve y democratice su productividad. Esto significa que todos los individuos y las empresas, sin importar su escala o ubicación, tengan la posibilidad de participar en los beneficios de la globalización. Por tanto, es necesario que cuenten con las herramientas y la capacitación requerida para ser competitivos y aprovechar las oportunidades que ofrecen los mercados internacionales. En la medida en que la democratización de la productividad se refleje en un mayor bienestar para su población, México se consolidará como un líder natural en la región y referente a escala global.</p>	

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Así, PETROFAC tiene el compromiso de convertirse en una empresa con capacidad de decisión, autofinanciable y sin restricciones, plenamente adaptada al contexto competitivo actual, y con un acceso irrestricto a insumos, tecnología y mercados.

Por otro lado, tiene que estar comprometido con el cuidado del ambiente, lo cual obliga a la promoción de criterios de desarrollo sustentable, que incorporen el uso racional y eficiente de la energía, tanto entre las propias empresas del sector como en el conjunto de la sociedad, en estrecha vinculación con las autoridades y reglamentos en materia ambiental.

PAISAJE

Para la caracterización del paisaje es indispensable el reconocimiento de sus atributos biofísicos, estéticos y estructurales.

A una escala mayor, la topografía del terreno sigue siendo llano y escasamente suave en algunos puntos donde se forman bordes de río como taludes en forma de terraplenes con alturas máximas de hasta 9 msnm, donde la pendiente, entre la cota de una unidad de paisaje y la otra adyacente, no sobrepasa el 0.2% (Figuras 17y 18).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Figura 17 Componentes y elementos del paisaje del Área Contractual Santuario y El Golpe.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.

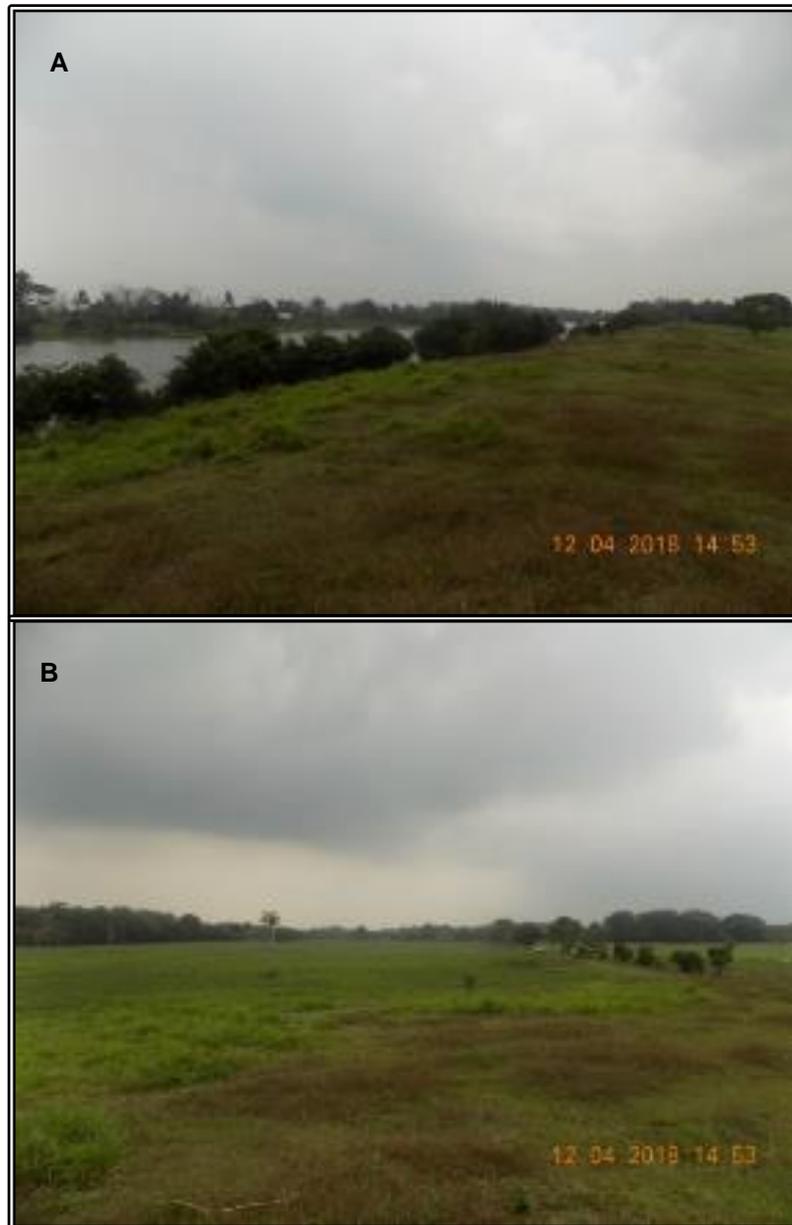


Figura 18 A y B muestran el borde del Río Santana como uno de los puntos más elevados con ligeras pendientes en el terreno. Vegetación y uso de suelo

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Inventario de los recursos visuales

Durante los recorridos dentro del área de estudio, se inventariaron los componentes propuestos de la metodología de paisaje (Anexo 2. Paisaje-Anexo 2_2. Fotografías de los puntos de observación, Línea Base Ambiental del Área contractual santuario y El Golpe):

- a) **Cubierta vegetal dominante:** se valoraron como 1) estratos arbóreos de manglares; 2) hidrófitas en los humedales; 3) riparia; 4) cacaotales; 5) acahuales; 6) pastizales (principalmente cultivados).
- b) **Presencia de fauna:** se avistan mayormente especies de aves, reptiles y, mamíferos en menor cantidad, los cuales aportan valor a la calidad paisajística.
- c) **Cuerpos de agua:** se observan cuerpos de agua naturales como lagunas, arroyos y ríos, y pocos cuerpos artificiales como canales. Muchos de ellos son permanentes y temporales, lénticos y estancados que en su conjunto mejoran la calidad visual del paisaje.
- d) **Intervención humana:** el área de estudio presenta vías de comunicación en sus diferentes órdenes (carreteras pavimentadas, caminos de terracería y veredas), asentamientos mayormente de carácter rural y pocos urbanos, obras de infraestructura petrolera activas y en abandono y, áreas con actividad productiva de carácter agropecuario por las plantaciones de cacao, pastizales para uso ganadero y especies maderables.

No se observaron áreas de interés escénico que por sus características (formas, líneas, texturas, colores, etc.) otorguen un alto valor estético al paisaje, ni elementos puntuales que aporten belleza de forma individual o atractivos turísticos, que, por su dominancia en el marco escénico, adquieran significancia para el observador. Sin embargo, se identificó una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) de mono aullador (*Alouatta palliata*) en los límites de la parte sur del Área de Estudio.

Calidad paisajística

De las 70 unidades paisaje de tamaño regular evaluados por el método mixto (unidades regulares y unidades irregulares extensas), 51 son de calidad visual clase baja con el 78.03% del área de estudio y 19 de calidad clase media con 21.97%. En estas dos clases de calidad visual se distribuyen las diferentes coberturas de vegetación y usos de suelo por el cruzamiento de las capas vectoriales. En su contenido se identifican las áreas de mayor relevancia paisajística dentro de la clase media como son el manglar, los acahuales y otras áreas de vegetación de menor tamaño como humedales, riparia, plantaciones de cacao y

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



hasta los pastizales. Estos últimos, son coberturas pequeñas que están de forma contigua a los macizos de vegetación de mayor altura como acahuales, riparios o, por la combinación de varios estratos, incluyendo a los cuerpos de agua, dentro de la unidad de paisaje. La vegetación en la clase baja va dirigida a las coberturas de pastizal de mayor extensión, áreas pequeñas de humedales asociados a éstas, donde se practica el pastoreo de ganado vacuno y las plantaciones de cacao por encontrarse inmediata a la presencia humana. Al final del proceso cada estrato o elemento en particular adquirió un valor paisajístico por la combinación de todas las variables evaluadas por cada unidad de paisaje

Sensibilidad visual del paisaje

De acuerdo con el modelo aplicado se obtuvieron áreas con tres clases de sensibilidad visual, clase 3, 4 y 5. Las cuales en el área de estudio están distribuidas de la siguiente manera: 19 unidades de sensibilidad visual clase 3 con 27.14%, 41 unidades de sensibilidad visual clase 4 con 58.57% y 10 unidades de sensibilidad visual clase 5 con 14.29%. Es por ello, que de las combinaciones de las unidades de paisaje con fragilidad y calidad visual resultaron nuevas áreas con sensibilidad, vulnerabilidad o grado de restricción en los cinco tipos de paisajes identificados, para diferentes actividades de uso antrópico que pudieran desarrollarse en el área de estudio

De acuerdo con las aplicaciones de Ramos (1980) en Aguilo *et al.* (2004) y Tomé (2010), las tres clases de sensibilidad identificadas presentan la siguiente descripción:

Clase 3: Son áreas que pueden incorporarse a la *clase 2*, cuando las circunstancias lo aconsejen, esto es, que alguno de los elementos evaluados requiera protección por su valor individual. Su grado de restricción variable permite un nivel mayor de presión sobre el paisaje, pero no acepta fuertes impactos paisajísticos. Cabe señalar que no se identificaron áreas en la clase 2 y 1; sin embargo, existen áreas en regeneración que podrían mejorar su posición y función en el paisaje si se aplican las medidas pertinentes que ayuden a su distribución, crecimiento y desarrollo.

Clase 4: Son áreas que pueden incorporarse a la *Clase 5* cuando se considere necesario. Su grado de restricción es bajo por lo que permite un nivel de alteración mayor (ej. Trazado de caminos, líneas de transmisión eléctrica, plantaciones forestales, actividades que requieran usos intensivos del paisaje, expansión urbana, entre otros).

Clase 5: Son áreas aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes (ej. vertederos, complejos

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



industriales, entre otros). Su grado de restricción es casi nulo. Son por lo general paisajes altamente degradados por las actividades anteriores.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

La suma de las áreas en la que se desarrollarán los proyectos es de 366,540.59 m², lo que equivale únicamente a un 0.239% del Área Contractual Santuario y El Golpe. No obstante, esta superficie puede ser ampliada conforme al requerimiento de cobertura en subsuelo (apilamiento) y solapamiento con la sísmica existente, para su posterior unión y procesamiento.

Con base a los resultados obtenidos en la Línea Base Ambiental del Área Contractual Santuario y El Golpe, describimos cada uno de los componentes ambientales que caracterizan el área de estudio.

Las síntesis que se obtienen a partir del desarrollo de los trabajos descritos en la Línea Base Ambiental del Área Contractual Santuario y El Golpe y el análisis de los resultados, tanto de la investigación documental como de los trabajos de campo realizados, se exponen a continuación, partiendo de las premisas: 1) determinar el estado que guarda el ambiente presente en el área de estudio evaluada, tanto en su aspectos abióticos como bióticos y 2) exponer lo encontrado en materia de la afectación que ha sufrido el ambiente por la influencia antrópica en el área y las consecuencias de esto. Estas consideran los aspectos relevantes que inciden directamente en el objetivo propuesto de la Línea Base Ambiental.

Hidrología superficial

La hidrología superficial está bien representada en el área de estudio, conformada por ecosistemas lóticos en la parte central y este del mismo, y por ecosistemas lénticos en la parte norte del área.

De acuerdo con los resultados de los criterios ecológicos de la calidad de agua en los ecosistemas lóticos y lénticos del área de estudio, los principales parámetros que rebasan los límites máximos permisibles son: nitritos, nitratos y fosfatos (Figura 19).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.

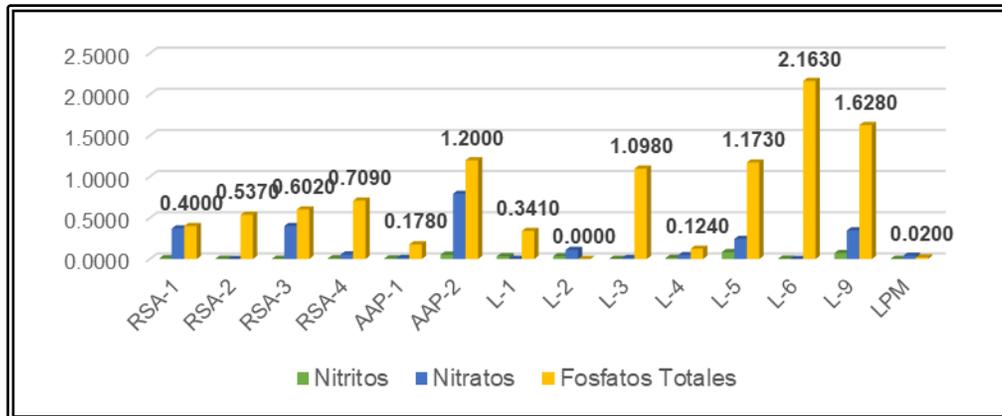


Figura 19 Parámetros de la calidad de agua de la hidrología superficial.

Estos ecosistemas ofrecen diferentes servicios ambientales en la zona, que van desde la pesca artesanal hasta el riego agrícola, pero también son receptores de las descargas de las actividades antrópicas tanto puntuales como dispersas.

La calidad del agua en los ecosistemas lóticos y lénticos del Área Contractual Santuario y El Golpe presentó una variación de coliformes totales de 40.000 hasta 90.000 mg/ml y de 40.000 hasta 230.000 mg/ml de coliformes fecales. Las presencias de estos contaminantes se encuentran relacionados con las actividades antrópicas aledañas al área contractual mediante la descarga de aguas residuales. Además, en el arroyo Agua Prieto se presenta una contaminación de coliformes totales de 2400.000 mg/ml (Figura 20).

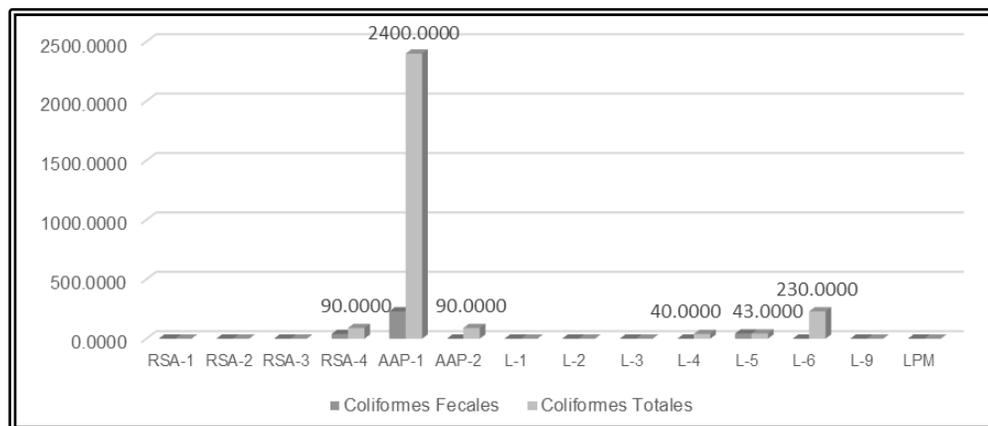


Figura 20 Coliformes fecales y coliformes totales de agua de la hidrología superficial.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Por otra parte, no se detectó la presencia de contaminantes que puedan estar relacionados con las actividades agropecuarias o de la industria petrolera.

En materia de contaminación se encontraron algunas diferencias con lo reportado por CONAGUA en su clasificación de calidad de agua de los sistemas receptores, sin embargo, en general se puede decir que el agua superficial de los ecosistemas lóticos y lénticos en el área de estudio va de aceptable a buena, siguiendo los mismos criterios de CONAGUA.

Se concluye que los ecosistemas acuáticos lóticos y lénticos del área presentan un grado muy bajo de alteración.

Hidrología subterránea

Se detectó que los parámetros coliformes fecales y coliformes totales rebasan los máximos permisibles establecidos en la norma de referencia (Figura 21).

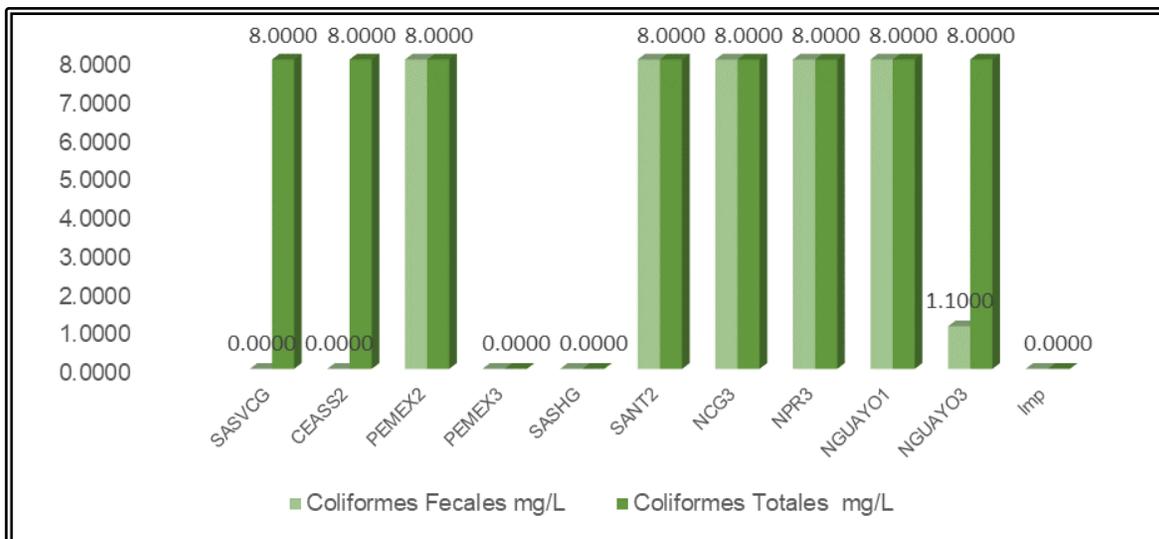


Figura 21 Coliformes fecales y coliformes totales de agua de la hidrología subterránea.

Los contaminantes encontrados pertenecen a cuatro categorías:

- De origen antrópico como los coliformes y el nitrógeno amoniacal que evidencian que en las aguas subterráneas se están infiltrando aguas residuales provenientes de las fosas sépticas o de descargas al suelo.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"



Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.

- b) Metales pesados como hierro y manganeso que tienen su origen en el mismo suelo y que fueron obtenidos en la mayoría de los muestreos (Figura 22).
- c) Cloruros y sodio.
- d) Compuestos orgánicos como Trihalometanos, que se originan por el uso de cloro y la presencia de materia orgánica; estos compuestos solo se detectaron en Pozo Villa Carlos Greene y Pozo Pemex 1, mismos que deben estarse clorando.

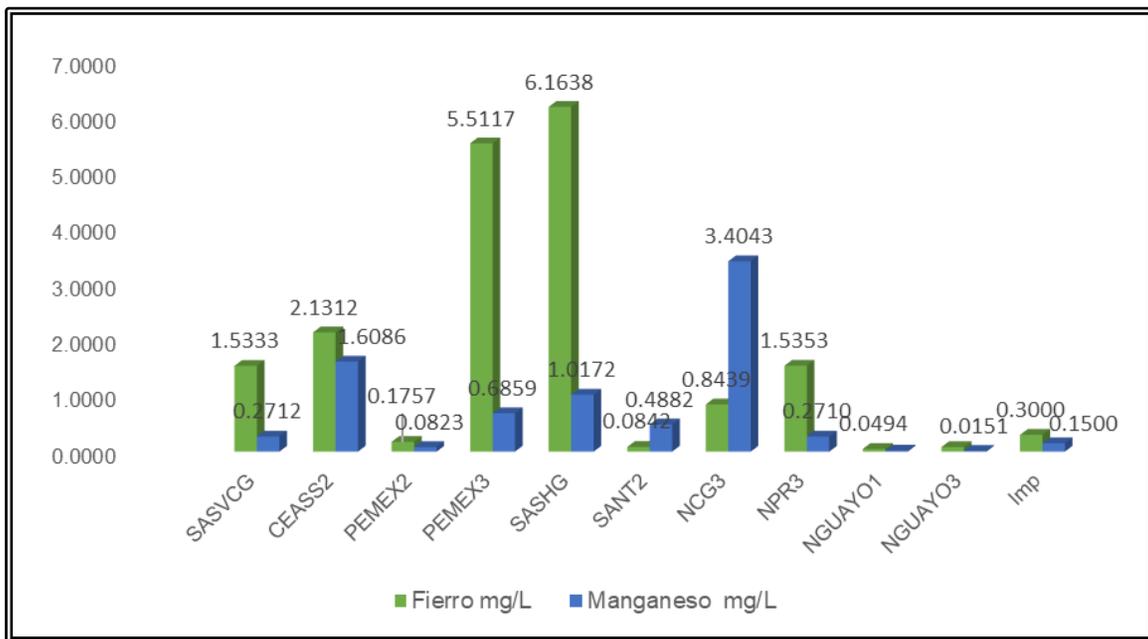


Figura 22 Hierro y manganeso en agua de la hidrología subterránea.

Todas las fuentes de agua subterránea se encontraron con algún grado de contaminación, donde los parámetros recurrentes son las bacterias coliformes totales y fecales, los metales hierro, manganeso y sodio, así como en algunos casos los trihalometanos totales.

Para el Pozo Pemex 1 (Batería Santuario), se detectó la presencia de sólidos y cloruros de agua salobre de las lagunas circundantes. Si estas fuentes se están utilizando para uso y consumo humano, deberán ser objeto de tratamiento; esto por los niveles de contaminación que va de 0.0151 hasta los 6.1638 mg/l de hierro y el manganeso que va de 0.0823 hasta los 3.4043 mg/l. Cabe recalcar que los valores que se presentan no cumplen con los mínimos requisitos para el uso y consumo humano, ya que al usar el agua puede provocar enfermedades gastrointestinales y de otra naturaleza.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Por otra parte, se destaca la presencia de trihalometanos en Pozo Pemex 1 (Batería Santuario). El trihalometano es un subproducto que se origina por el uso del cloro como desinfectante, este compuesto se reporta como peligroso para la salud humana y animal por ser carcinógeno.

Suelo

Los tipos suelos en el área de estudio son de origen aluvial y ocupan en su conjunto el 85% del territorio estatal. Se identificó que él 43.10 % lo ocupa los Gleysoles (suelos pantanosos) y con un 56.90 % lo ocupa los Vertisoles (suelos arcillosos); estos son los dos suelos registrados en el área contractual.

Las condiciones naturales en donde se encuentra el área de contractual hacen que los suelos estén desarrollados y tengan una profundidad que varía entre 1 hasta 5 metros de profundidad en aquellas zonas donde el manto freático no está muy somero. Por lo que, los suelos que se encuentran - en su mayoría - en la zona son de buena calidad y sanas.

Erosión

El estudio de erosión, no se presentó ningún nivel de pérdida de suelo que genere alguna problemática ambiental. La zona en donde se encuentra el Área Contractual Santuario y El Golpe, por sus características ambientales, es una zona donde el suelo está en desarrollo, debido a su relieve plano. Por otra parte, la presencia de ríos crea llanuras de inundación donde se depositan materiales, además de una cobertura vegetal que permite que estos materiales se fijen.

Se evidencia que la parcela con presencia de cacaoteros, que generan gran aporte de materia orgánica, el desarrollo de suelo es mayor.

Los datos obtenidos se corroboraron con lo reportado por el INEGI (2014) y se detalla la nula presencia de erosión en el área contractual, esto basado en un punto de monitoreo ubicado en el interior del área contractual en la localidad de Guayo 3^{ra}. Sección, sobre un suelo de tipo Gleysol.

Para los Vertisoles, se calculó un promedio de ganancia mínimo de 343.8 toneladas/ha al año y un máximo de 458.4 Toneladas/ha.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Para suelo Gleysoles con alta cobertura vegetal, el promedio de ganancia mínimo varía de los 714.24 toneladas/ha al año hasta un máximo de 1011.84 toneladas/ha.

Infiltración

La infiltración es de 169.08 mm de agua al año, lo que equivale a 1690.8 m³ /ha de agua en promedio, calculada con base en los datos de precipitación media anual, evapotranspiración real anual y escorrentía anual. Esta infiltración puede variar a lo largo del área estudio debido a las características de los suelos, así como a la variación anual de las temperaturas y de las lluvias existentes en la zona.

Sedimento

Los resultados de los parámetros analizados en los sedimentos, permiten corroborar los resultados de la calidad del agua, ya que solo en un caso se encontró un pesticida (en muy baja concentración), pero en general la presencia de contaminantes originados por las actividades antrópicas no se han guardado en este componente ambiental, la cual se caracteriza por registrar la información histórica de los compuestos conservativos que fluyen por el agua para posteriormente depositarse en los sedimentos.

Las concentraciones de metales pesados se pueden considerar normales comparado con la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004. Por otra parte, se encontró concentraciones de cobre (3.1900 mg/kg hasta 33.800 mg/kg), níquel (3.1900 mg/kg hasta 33.8400 mg/kg) y vanadio (2.3200 mg/kg hasta 17.3700 mg/kg; Figura 23).

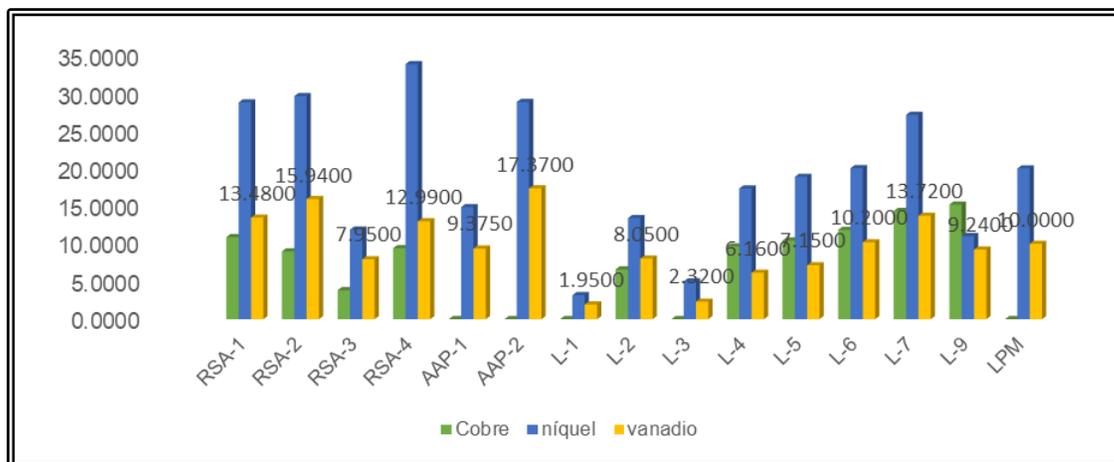


Figura 23 Cobre, níquel y vanadio en sedimento.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



En el arroyo Agua Prieto se detectó hidrocarburos fracción pesada en concentraciones de 23.14 mg/kg; considerando que para suelo agrícola e industrial la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 señala concentraciones de 3000 y 6000 mg/kg, respectivamente. La concentración encontrada no rebasa la norma.

Para el ecosistema Laguna 9, se detectó una concentración mayor a 6.43 ug/kg de Fensulfothion (indicador de actividades agropecuarias en la forma de un insecticida y nematicida), tóxico para los organismos acuáticos, ya que puede causar daños a largo plazo en el medio acuático (CAS 115-90-2). De acuerdo con la hoja de seguridad consultada de este compuesto, se reporta una toxicidad en peces (*Lepomis macrochirus*) de LC50 de 0.009 mg/l a 96 h. Por tanto, la concentración detectada es muy baja, sin embargo, es indicadora de las actividades antrópicas en la zona.

Calidad del aire

Los criterios de calidad de aire en el ambiente en los cinco sitios monitoreados resultaron con valores dentro de los criterios establecidos en la NOM-025-SSA1-2014. Tabla 10.

Tabla 10 Criterios de la calidad del aire en el ambiente.

No	Estación de monitoreo	Partículas suspendidas Totales (ug/m ³)	PM10 (ug/m ³)	PM2.5 (ug/m ³)
1	El Guayo 3era sección	31	22	11
2	El Guayo 1era sección	25	22	8
3	Santuario 2da sección	20	17	6
4	Poza Redonda 3era Sección	42	30	25
5	Villa Carlos Greene 3era Sección	50	29	10
Límites máximos permisibles		210	75	45

Las fuentes de emisión de posibles contaminantes asociados a la industria petrolera, no presentan afectación que influya en las poblaciones circundantes, ya que sitios de monitoreo se ubicaron en las poblaciones antes descritas.

Por otra parte, no se elaboraron patrones de dispersión debido a que ningún compuesto analizado resultó por arriba de los límites establecidos dentro de las NOM-025-SSA1-1993 para el caso de PTS, y la NOM-025-SSA1-2014 para las PM10 y PM2.5.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Medio biótico

Flora

Se determinó la coexistencia de los biotopos naturales manglar, humedal, ripario y selva baja con los de origen antrópico representado en mayor medida por los pastizales y las plantaciones mono específicas de vegetales, estos últimos ocupan una gran superficie del área estudiada.

Con base en los resultados del censado proximal con fotografía aérea se determina que el biotopo manglar y humedal son los mejor conservados, lo que es relevante ya que el biotopo manglar forma parte de los tratados internacionales de conservación.

El biotopo ripario se detectó como el que mayor grado de afectación tiene, ya que la mayor parte de las riberas del río Santana se encuentran carentes de esta vegetación.

El biotopo selva se tiene que reclasificar de Alta, según reporta la CONAFOR en 2015 a Baja de acuerdo al análisis fenológico realizado y a los levantamientos físicos de flora en los puntos de muestreo. Asimismo, se determina que este biotopo está alterado y en realidad es un acahual o vegetación secundaria de selva.

Los resultados del Índice Diferencial de Vegetación Normalizada (NDVI), permiten establecer que la vegetación natural en el área de estudio, se encuentra sumamente fragmentada debido a la ganancia de terrenos para usos pecuarios y agrícolas, lo cual representa pérdida de corredores naturales para el desplazamiento y movimiento natural de las especies de fauna silvestres identificadas.

La riqueza florística registró un total de 316 especies, 247 géneros y 80 familias botánicas dentro del área de estudio, lo que indica que aún conserva un estado de biodiversidad bueno. Es así que el grupo más diverso fue el de las dicotiledóneas con 249 especies, 196 géneros y 63 familias botánicas.

Por otra parte y de acuerdo con la importancia de las formas de crecimiento, fueron las herbáceas las que predominaron con 154 especies (48.7 %), seguida de las arbóreas con 97 especies (31.3 %; Figura IV.4-6).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.

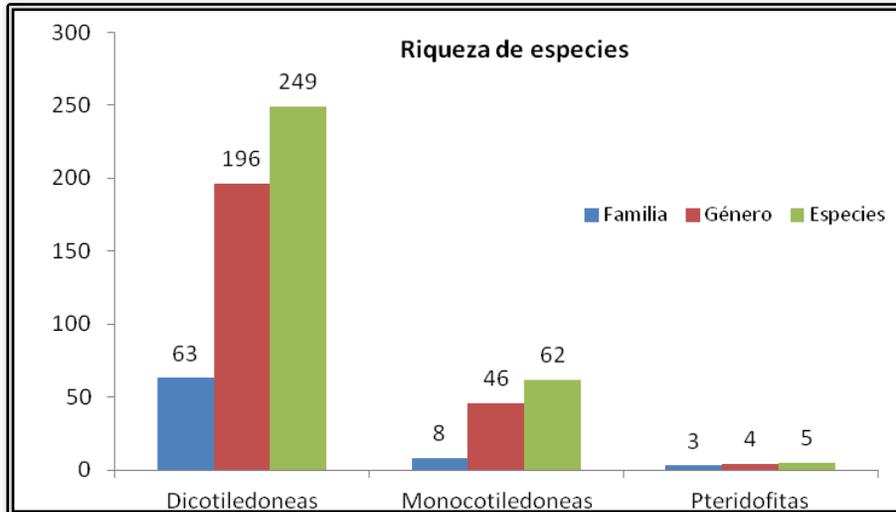


Figura 24 Riqueza de especies.

El manglar presenta el valor más alto de densidad con 1072 ind/ha y está representado por tres especies de mangle, identificados en 9 de las 13 estaciones muestreadas.

En los índices de diversidad, el sitio que presentó el valor más alto fue la vegetación riparia ($S=30$, $H=2.581$ y $J=0.7587$), en contraste con el humedal que tuvieron la menor riqueza de especies e índices de diversidad más bajos.

El promedio de las alturas fue de 15.7 m \pm 9.8, registrándose las alturas máximas en el sitio de plantación de cacao con 25 m y la menor en vegetación riparia con 2 m; el promedio nos indica que corresponde a una vegetación secundaria.

Se encontraron siete especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 bajo algún estatus de protección: en cuanto a la presencia dentro de las parcelas, la *Cedrela odorata* estuvo presente en nueve de 13 sitios de muestreo, seguido de *Ormosia macrocalyx*, *Roystonea dunlapiana* y *Bactris balanoidea* en ocho de 13 sitios.

Durante los recorridos por el área de estudio se observaron zonas donde se desarrollan actividades agropecuarias que de una u otra manera modifica la cobertura vegetal; sin embargo, no se tiene registro de la tasa de afectación por estas actividades.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Fauna acuática

La composición de los macroinvertebrados acuáticos en los ecosistemas lóticos y lénticos del área contractual, presenta una buena abundancia de organismos y una buena diversidad de especies. La fauna acuática está compuesta por tres *phyla*, donde los artrópodos son el grupo con mayor riqueza específica de especies y los moluscos son los organismos más abundantes (Figura 25).

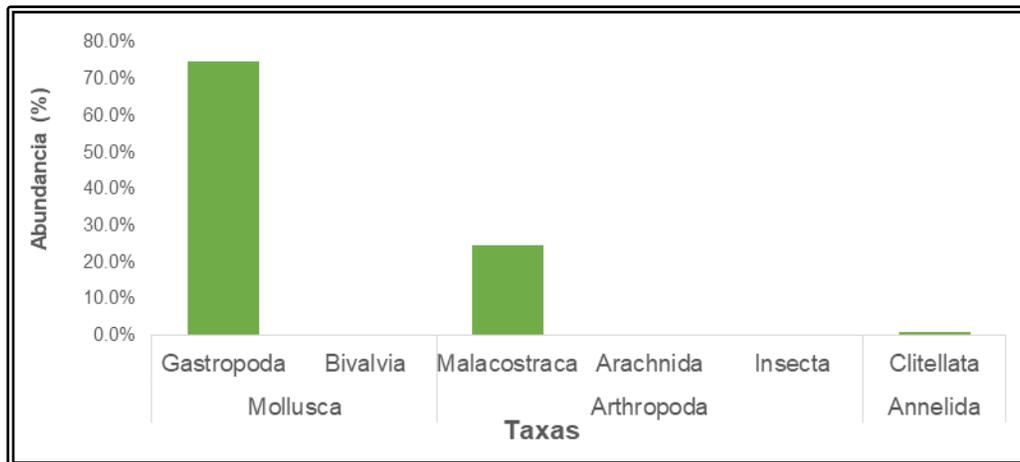


Figura 25 Abundancia de macroinvertebrados acuáticos.

Dentro de los moluscos, la especie de gasterópodo que destacan por su abundancia de organismos y frecuencia de registro en los sitios de muestreo fue *Aroapyrgus clenchi*. Entre los artrópodos las especies *Hyalella azteca*, *Chironomus tetans* y *Dytiscidae* sp. Son los organismos más abundantes (Figura 26).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.

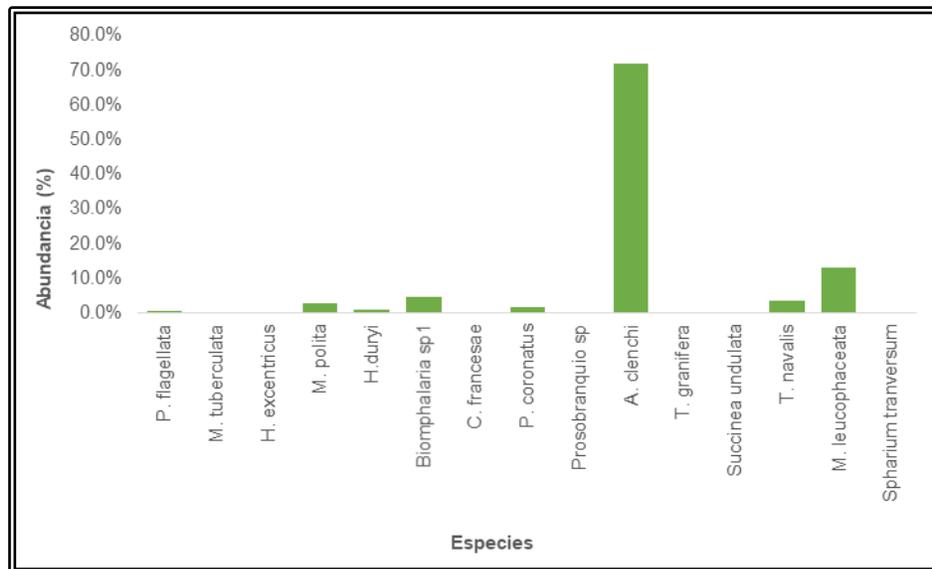


Figura 26 Abundancia de moluscos.

Se registraron dos especies introducidas dentro del grupo de los gasterópodos, esta son *Terabia granifera* y *Melanooides tuberculata*, de éstas, *T. granifera* se encontró en los sistemas de muestreo Léntico 1, Léntico 2, Léntico 3, Léntico 4, Léntico 5 y Lótico 1; y la *M. tuberculata* se registró en los sistemas Léntico 4, Léntico 5 y Lótico 1. Estas especies deben preocupar ya que desplazan a las especies nativas; por su elevada tasa de reproducción.

De los macroinvertebrados registrados en el área contractual ninguno está considerado en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo con los análisis realizados a los índices ecológicos obtenidos de los macroinvertebrados muestreados en los sitios de muestreo lóticos del área de estudio, la calidad ambiental de los ecosistemas lóticos muestreados se encuentran de regulares a buenos.

El río Santana, al ser perene en comparación con el arroyo Agua Prieto, mostró una mayor diversidad y abundancia de especies de macroinvertebrados.

El río Santana (sur salida) destaca por su buena calidad ecológica, ya que sus condiciones ambientales son propicias para el desarrollo y conservación de la vida acuática. Los organismos muestreados indican que el sitio presenta buena abundancia con la presencia de 2,101 organismos, acompañados de una buena riqueza específica con 41 especies, una

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



buena riqueza de Margalef con valor de 5.23 de riqueza, buena dominancia de Simpson con 0.36 (que fue la mayor dominancia registrada en comparación con todos los sitios lóticos muestreados), así como una buena equitatividad de Pielou con 0.48 y con 1.79 de diversidad de Shannon, la cual es buena.

El nacimiento del arroyo Agua Prieto presenta condiciones regulares para el desarrollo de la vida acuática porque este sitio registró la presencia de 941 organismos, siendo este el menor número registrado de todos los sitios lóticos muestreados. Igualmente se registró 29 especies de organismos, siendo este, el sitio con menor riqueza específica. Además, presentó 4.09 de riqueza de Margalef, la cual es la menor de todas las registradas. Por otra parte, presenta una dominancia regular con un valor de 0.19, es así que se presentó una buena equitatividad de Pielou con 0.68 y una buena diversidad de Shannon con 2.28 (Figura 27).

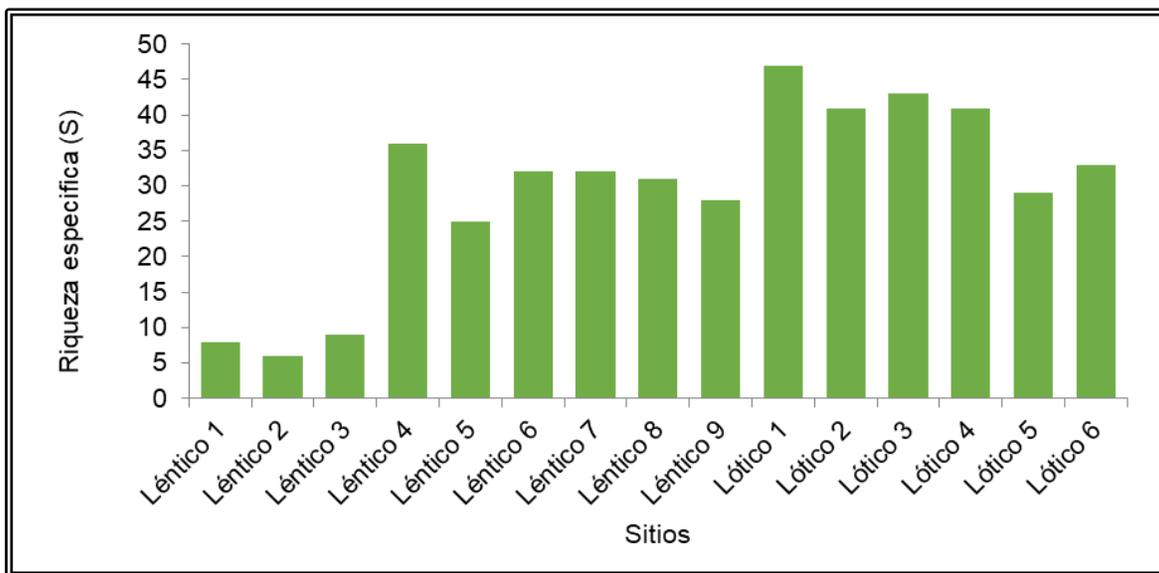


Figura 27 Riqueza específica en los sitios de muestreo.

Los sitios del río Santana sur entrada (Lótico 1) y río Santana norte Salida (Lótico 2), comparten el mayor número de especies de macroinvertebrados de los registrados en su totalidad, con un coeficiente del 0.86 de similitud. Esto es debido a que se trata de secciones de muestreo diferentes en un mismo sistema acuático y sus características ecológicas son muy similares.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Los ecosistemas lénticos del área de estudio, ecológicamente se comportan de pobres a buenos. Se destaca la importancia ecológica del sitio de muestreo Léntico 4, ya que sus características ambientales son adecuadas para el desarrollo y preservación de la vida acuática. Este sitio presentó buena abundancia con la presencia de 4,831 organismos, buena riqueza específica con el registro de 36 especies, presentó el 4.13 de riqueza de Margalef que es buena, buena dominancia de Simpson con valor de 0.64, pobre equitatividad de Pielou con 0.17 y una regular diversidad de Shannon con el 0.55. A diferencia del sitio de muestreo Léntico 2, que presentó condiciones ambientales pobres, que dificultan el desarrollo y preservación de la vida acuática, aunque presentó buena abundancia con la presencia de 6,019 organismos, su riqueza de especies es pobre ya que solo se registraron 6 especies de organismos en este sitio, presenta una riqueza de Margalef pobre con 0.57 siendo esta la menor de todos los sitios lénticos muestreados, su regular dominancia de Shannon la cual fue de 0.45, una equitatividad de Pielou regular con el 0.57 y una pobre diversidad de Shannon (Figura 28).

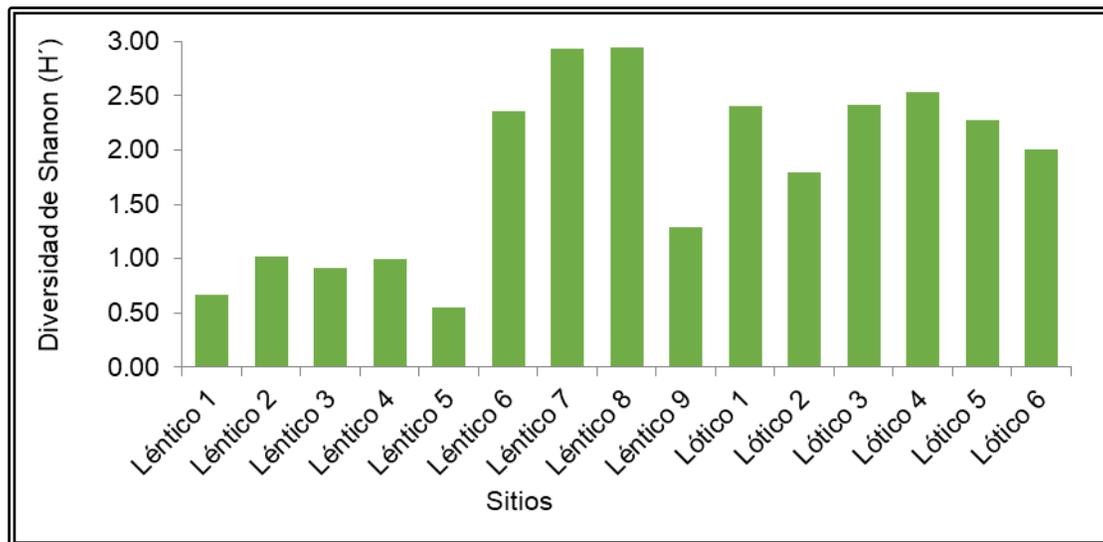


Figura 28 Diversidad de Shannon en los sitios de muestreo.

Durante el muestreo en los sitios en el área contractual, se encontró un total de ocho órdenes, nueve familias, 20 géneros y 23 especies de peces. Entre las familias que presentaron la mayor riqueza de especies se encontró la Cichlidae, está representada por 10 especies. La familia Poeciliidae se vio representada con riqueza de cinco especies (Figura 29).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.

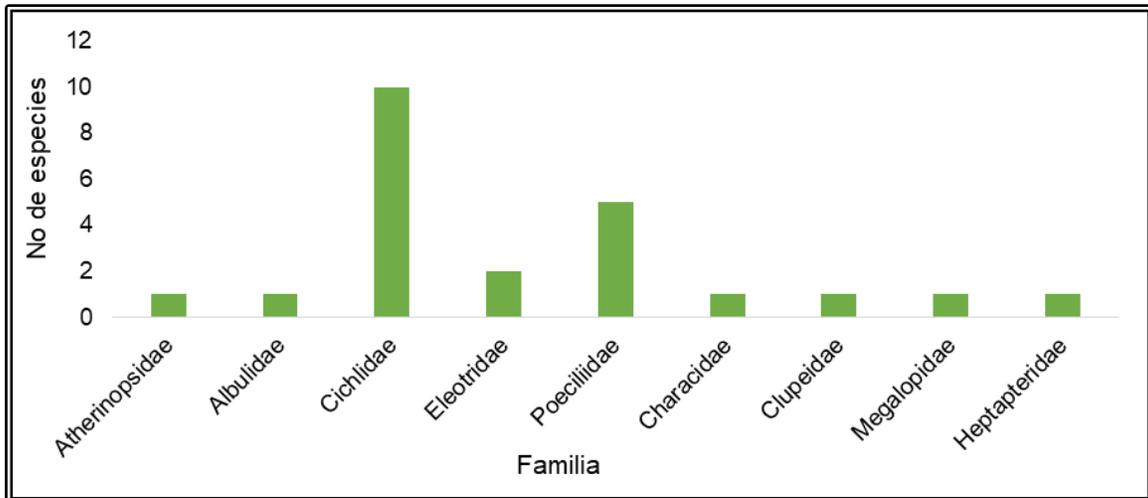


Figura 29 Número de especies de peces en los sitios de muestreo.

La familia Poeciliidae presentó la mayor abundancia y distribución de organismos, destacando *Gambusia sexradiata*, la cual fue registrada en los sitios de muestreo Lótico 1 con 17 organismos, Lótico 2 con 43 organismos, Lótico 3 con 45 organismos, Lótico 4 con 43 organismos, Lótico 5 con 70 organismos, Lótico 6 con 45 organismos y sitios de muestreo Léntico 1 con la presencia de 538 organismos, Léntico 2 con 208 organismos, Léntico 3 con 324 organismos, Léntico 4 con 53 organismos y Léntico 6 con 48 organismos.

De la familia de los cíclidos, la especie *Cribroheros robertsoni* fue registrada en los sitios de muestreo Lótico 1, Lótico 2, Lótico 3, Lótico 4 y sitio de muestreo Léntico 5. *Oreochromis niloticus* fue registrada en los sitios de muestreo Lótico 1, Lótico 2, Lótico 3, Lótico 4, Lótico 5, Lótico 6 y los sitios de muestreo Léntico 1, Léntico 2 Léntico 5, Léntico 6 y Léntico 9.

Se encontró tres especies introducidas *Parachromis managuensis* y *Vieja melanura* (consideradas un invasor ecológico, tienen alta agresividad y son depredadoras de especies nativas), y *Oreochromis niloticus* (especie introducida por actividades antropogénicas para la acuicultura).

La especie *Parachromis managuensis* se localizó en los sitios de muestreo Lótico 1, Lótico 2, Lótico 3, Lótico 4 y sitio de muestreo Léntico 3. La especie *Vieja melanura* fue encontrada en los sitios de muestreo Lótico 1, Lótico 2, Lótico 3 y Lótico 4 y la especie *Oreochromis niloticus* fue registrada en los sitios de muestreo Lótico 1, Lótico 2, Lótico 3, Lótico 4, Lótico 5, Lótico 6 y los sitios de muestreo Léntico 1, Léntico 2 Léntico 5, Léntico 6 y Léntico 9.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



De los peces registrados en el área contractual ninguno está considerado en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El sitio de muestreo que presentó los mejores índices ecológicos fue el Lótico 4, aunque con una pobre abundancia de organismos (N), pero buena calidad con relación a los valores de riqueza específica (S) la cual fue la mayor registrada, buena diversidad de Margalef (Dmg), buena dominancia de Simpson (D), buena equitatividad de Pielou (J') y buena diversidad (H').

Los índices ecológicos obtenidos de los peces muestreados en los sitios de muestreo lóticos del área de estudio, muestran que la calidad ambiental es buena, destacando a los sitios de muestreo Lótico 2 (río Santana sur salida) y Lótico 6 (arroyo Agua Prieto salida) por su buena calidad ecológica.

Los sitios de muestreo Lótico 3 y Lótico 4 comparten entre sí el mayor número de especies de peces de las registradas en los ecosistemas lóticos del Área Contractual Santuario y El Golpe, con un coeficiente del 0.91 de similitud.

La calidad ambiental de los sitios de muestreo lóticos del área contractual, oscila entre pobre, regular y buena, donde las condiciones ambientales no son favorables para el desarrollo y preservación de la vida acuática. En el sitio de muestreo Lótico 1 presenta una buena abundancia de organismos con una pobre riqueza de especies, pobre diversidad de Margalef, buena dominancia de Simpson, una pobre equitatividad de Pielou y una pobre diversidad de Shannon. Los sitios de muestreo Lótico 2 y Lótico 3 presentaron una regular abundancia de organismos, pobre riqueza de especies, pobre diversidad de Margalef, buena dominancia de Simpson, pobre equitatividad de Pielou y pobre diversidad de Shannon.

Los sitios de muestreo Lótico 5 y Lótico 6 presentaron una pobre abundancia de organismos con una regular riqueza de especies, una buena riqueza de Margalef, una buena dominancia de Simpson, una buena equitatividad de Pielou y una buena diversidad de Shannon. El sitio de muestreo Lótico 5 presentó una pobre abundancia de organismos, una regular riqueza específica, una buena riqueza de Margalef, una buena dominancia de Simpson, una buena equitatividad de Pielou y una buena diversidad de Shannon. El sitio de muestreo Lótico 9 mostró una buena abundancia de organismos, una regular riqueza de especies, una regular riqueza de Margalef, una pobre dominancia de Simpson, una buena equitatividad de Pielou y una buena diversidad de Shannon.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Fauna terrestre

Dentro del área contractual, el grupo taxonómico mejor representado fueron las aves (Figura 30), sin embargo, se considera que estas especies no serán afectadas, porque se desplazan fácilmente al sentirse amenazadas por las actividades antrópicas.

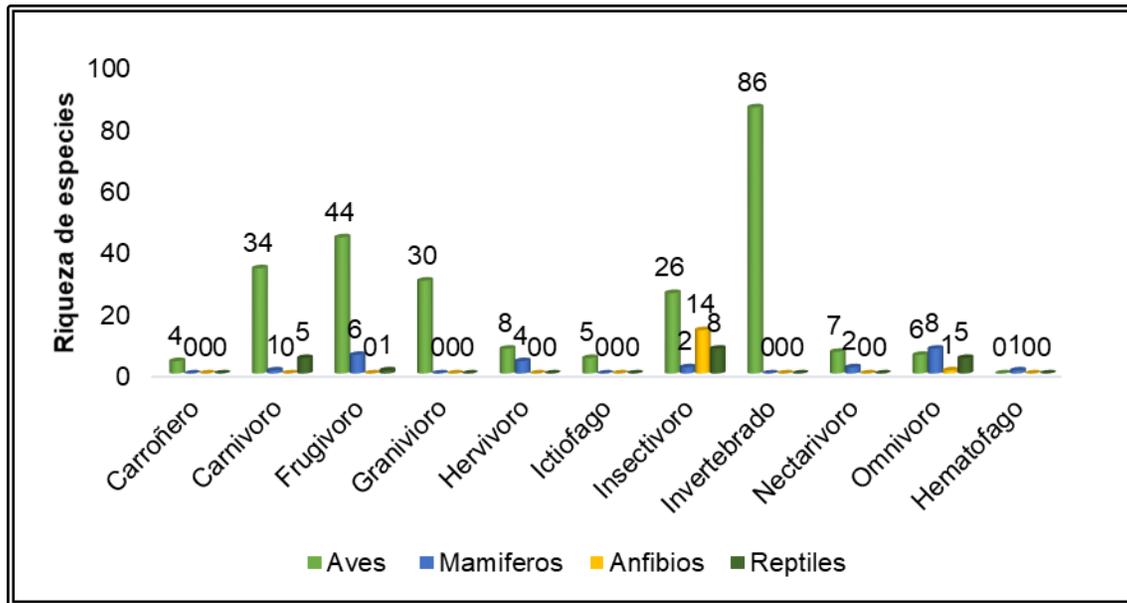


Figura 30 Riqueza de especies de gremios alimenticios.

Se registran especies con importancia ecológica, tales como: *Alouatta palliata*, *Amazilia candida* y *A. yucatanensis*, *Amazona albifrons* y *A. autumnalis*, *Amblycercus holosericeus*, *Anolis pentaptrion*, *Aramus guarauna*, *Aratinga nana*, *Boa constrictor*, *Bolitoglossa platydactyla*, *Bolitoglossa rufescens*, *Botaurus pinnatus*, *Busarellus nigricollis*, *Buteo brachyurus*, *Buteo nitidus*, *Cairina moschata*, *Caluromys derbianus*, *Caracara cheriway*, *Cathartes burrovianus*, *Catharus fuscescens*, *Ciccaba virgata*, *Claudius angustatus*, *Coccyzus americanus*, *Coendou mexicanus*, *Colaptes rubiginosus*, *Contopus sordidulus*, *Contopus virens*, *Ctenosaura similis*, *Elanus leucurus*, *Empidonax minimus*, *Falco femoralis*, *F. peregrinus*, *F. ruficularis* y *F. sparverius*, *Gastrophryne elegans*, *Glaucidium brasilianum*, *Habia fuscicauda*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Herpetotheres cachinnans*, *Himantopus mexicanus*, *Ictinia plumbea*, *Iguana iguana*, *Lampropeltis triangulum*, *Leptophis mexicanus*, *Lithobates berlandieri*, *Momotus momota*, *Mycteria americana*, *Notharchus hyperrhynchus*, *Pandion haliaetus*, *Passerina ciris*, *Phaethornis longirostris*, *Phaethornis longuemareus*, *Pheugopedius maculipectus*, *Phyllostomus discolor*, *Platalea ajaja*, *Plegadis chihi*,

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Pseudoscops clamator, *Pteroglossus torquatus*, *Rhadinaea decorata*, *Riparia riparia*, *Rostrhamus sociabilis*, *Rupornis magnirostris*, *Scincella cherriei*, *Sphaerodactylus glaucus*, *Staurotypus triporcatus*, *Syrrophus leprus*, *Tachybaptus dominicus*, *Tachybaptus dominicus*, *Tachycineta albilinea*, *Tachycineta bicolor*, *Tamandua mexicana*, *Thamnophilus doliatus*, *Trachemys scripta*, *Trogon melanocephalus*, *Tyto alba*, y *Vermivora chrysoptera*. Estas especies son consideradas como especies indicadores de calidad de hábitat; además, se encuentran dentro de los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de 13 de estas especies están en alguna categoría de CITES.

De la fauna registrada, para la CONABIO (2018) el 99% se encuentra reportada y dos especies de aves están como no reportadas para la zona de estudio (*Icterus dominicensis* y *Setophaga petechia erithachorides*)

Las especies registradas de todos los grupos taxonómicos son representativas de ambientes con influencia de agua, regularmente son consideradas de hábitos generalistas y, en muchos de los casos, son de rápido desplazamiento.

El 78% de las especies en los sitios del área estudio fueron de hábitos generalistas, lo que indica un ambiente muy perturbado.

El área contractual no está cerca de algún área crítica para la protección de aves migratorias (AICAS), sin embargo, su presencia nos indica que es un área que ofrece refugio y alimentación a estas especies. Por lo tanto, se puede considerar como una zona de paso dentro de las rutas migratorias.

Además, el área contractual se encuentra ubicada dentro de una de las zonas de importancia para la conservación de la fauna como es la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) de monos ubicada en la Villa Carlos Green, sin embargo, las afectaciones que se puedan causar en el área serán mínimas, pues no afectaran las zonas arboladas que puedan servir como sitios de anidación o refugio.

La utilización de la herramienta eDNA o DNA ambiental, empleada en el muestreo de fauna como método indirecto, de 3 biotopos (selva, ripario y manglar – humedal), mostró una alta correlación con los muestreos convencionales de fauna terrestre y acuática.

Este método DNA Ambiental, probó ser una herramienta importante en futuros trabajos, sobre todo para la identificación de especies poco abundantes o elusivas. De los resultados obtenidos, algunos registros no pudieron corroborarse, dado el tiempo disponible, de fauna citada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que no se registró en los muestreos convencionales de fauna realizados, como es el caso del jaguar (*Panthera onca*).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL

Daños ambientales

Se determinó el impacto ambiental de 21 factores ambientales, identificados en los nueve componentes ambientales incluidos en este estudio, de los cuales, las categorías más representativas fueron “no relevante” y “moderadamente relevante, debido a que en cada una de ellas se registraron 10 factores ambientales. La categoría de “relevante”, se obtuvo únicamente en el componente “fauna”, específicamente en el factor “hábitat”.

Del componente edafología, se analizó la cantidad y calidad del suelo, esta primera no fue relevante debido a que, con los resultados de estudio, no se encontró evidencia de erosión en el suelo. Esta información coincide con lo reportado por el INEGI. No obstante, la calidad del suelo es “moderadamente relevante” debido a que existen daños preexistentes identificados en este estudio, en los que se manifiesta un área afectada de 9,787.56 m² y 21,948.08 m³ de volumen afectado.

La geomorfología se registra como “no relevante” debido a que no se identificó alguna alteración en las geoformas, o pérdida de estabilidad del relieve del relieve.

De los cuatro factores evaluados en el componente de hidrología superficial, tres de ellos resultaron “no relevantes” debido a que no se encontró evidencia de cuerpos de agua sobreexplotados, alteraciones en el flujo del patrón hidrológico superficial o, la disminución de los servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas lóticos y lénticos analizados en este estudio. En cambio, en el factor de “calidad”, la categoría de relevancia fue “moderadamente relevante” debido a que estos ecosistemas acuáticos presentaron un grado de alteración bajo. El arroyo Agua Prieto, presenta menor calidad de agua, debido a la presencia de cloruros, relacionado con la actividad agrícola; nitritos, nitratos y fosfatos. Se presenta alteración por descargas de aguas residuales crudas. Los análisis de laboratorio no mostraron presencia de hidrocarburos relacionados con actividades petroleras.

Al componente ambiental “hidrología subterránea” se evaluaron los factores de “infiltración de agua” y “calidad”, el primero se catalogó como “no relevante”, al no encontrar evidencia de acuíferos sobreexplotados, en cambio, presenta características favorables para una correcta infiltración, ya que el promedio anual calculado es de 1,690.80 m³/ha. El segundo factor evaluado es “calidad”, el cual resultó “moderadamente relevante” debido a que en los pozos profundos y las norias se detectaron concentraciones de coliformes fecales, coliformes totales y metales, arriba de los parámetros máximos permisibles. Además, en

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



las norias también se detectaron sólidos disueltos totales, sodio, fierro, manganeso y turbiedad. El origen de estos contaminantes es antrópico o por intrusión salina proveniente de las lagunas costeras cercanas.

En el pozo Pemex 1, se detectaron sólidos y cloruros posiblemente ocasionados por la intrusión salina, ya sea de agua salobre de las lagunas circundantes o bien por la presencia de agua congénita, lo que es difícil de determinar en este trabajo.

No se identificó presencia de Hidrocarburos relacionados con actividades petroleras. Al componente “vegetación” se le analizaron cuatro factores, cobertura vegetal, individuos de especies vegetales, individuos de especies vegetales, individuos de especies en alguna categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010), y servicios ambientales.

Respecto a la “cobertura vegetal”, no existe evidencia de pérdida de cobertura vegetal. La densidad vegetal, presentó valores de entre 157 ind/ha para pastizal y hasta 1,072 ind/ha para el Manglar. La abundancia se presentó con valores que va de 40 para pastizal y 120 individuos por cuadrante analizado para manglar. Para el biotopo, clasificada por INEGI como selva alta, se identificó como selva mediana, ya que la altura de la cobertura vegetal es de 12 m.

Del factor ambiental “individuos de especies vegetales” el índice de diversidad, se reflejó con mayor importancia en el biotopo de vegetación riparia (D4, I1). La riqueza de especies, se presenta en el biotopo de vegetación riparia y plantaciones. El listado florístico es de 316 especies, pertenecientes a 248 géneros y 80 familias.

En el factor “individuos de especies en alguna categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010)”, se registró un total seis especies enlistadas dentro de algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, destacan *Ormosia macrocalyx*, bajo la categoría de peligro de extinción; tres especies arbóreas *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Rhizophora mangle* dentro de la categoría de Amenazada y por último se registraron dos palmas y un árbol, *Bactris balanoidea*, *Roystonea dunlapiana* y *Cedrela odorata* respectivamente en la categoría de especie sujeta a protección especial.

Solamente 44 especies están bajo alguna categoría de amenaza dentro de la IUCN, de las cuales, 41 se encuentran en la categoría de preocupación menor, como es el caso de *Cecropia obtusifolia*, *Commelina erecta*, *Andira inermis*, *Delonix regia*, *Ceiba pentandra*, *Ceratopteris thalictroides*, entre otras; dos están catalogadas como especies vulnerables,

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



como es *Cedrela odorata* y *Swietenia macrophylla*; y una en peligro como lo es la *Roystonea dunlapiana*.

Del factor “servicios ambientales” no existe evidencia de la disminución de estos servicios que proporcionan las principales especies vegetales presentes en el área de estudio. La mayoría de las especies registradas, su principal potencial es forestal.

Al componente “fauna” le fueron evaluados cuatro factores: individuos de especies animales, individuos de especies en alguna categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010), hábitats y corredores biológicos).

Individuos de especies animales

La clase de aves obtuvo los registros más altos en número de individuos con 8,711 y 156 especies, el siguiente grupo fue el de los anfibios con 2,281 individuos y 15 especies, seguidos por el grupo de los reptiles con 269 individuos y 19 especies y por último los mamíferos con 222 individuos y 20 especies.

En el gremio alimenticio al que más recurre la fauna en general es el de los invertebrados con 87 especies, en segundo lugar, los frugívoros con 51 especies, seguidos de los insectívoros con 50 especies.

Las especies registradas, de todos los grupos taxonómicos, son representativas de ambientes con influencia de agua y regularmente son consideradas de hábitos generalistas y en muchos de los casos de rápido desplazamiento.

Individuos de especies en alguna categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010)

No existe evidencia de pérdida de individuos de especies protegidas. Se identificaron un total de 1,028 individuos (en alguna categoría de protección en NOM-059-SEMARNAT-2010) distribuidos en 37 especies.

Las aves tuvieron los mayores registros en cuanto a individuos con 765 y 18 especies, seguido por los anfibios con 126 individuos y cuatro especies, posteriormente los mamíferos con 112 individuos y cinco especies y finalmente los reptiles con 25 individuos y 10 especies. Del total de especies registradas el 13.80% (29) se encuentra enlistadas en la CITES.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



De igual forma para la CONABIO (2018) el 99% (208) de las especies se encuentran reportadas y dos especies no reportadas. En relación al aprovechamiento de la fauna silvestre en las comunidades del estado de Tabasco, se registraron 64 especies con algún tipo de uso tradicional.

Hábitat

Existe evidencia de que hay una reducción de los hábitats en el área de estudio. El 78% de las especies en las parcelas del área de estudio fueron de hábitos generalistas, lo que indica un ambiente muy perturbado. Del total de especies registradas, el 21.43% (45) son indicadoras de calidad de hábitat, mientras que el 78.57% (165) se consideran especies generalistas.

El grupo de las aves presentó 18 especies en alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; 25 especies enlistadas en algún apéndice de la CITES y 45 especies consideradas como indicadoras de calidad del hábitat. Lo anterior, indica que las poblaciones de cada especie se encuentran vulnerables en los ecosistemas por las diferentes presiones directas (caza) e indirectas (cambio de uso de suelo, contaminación y alteración del hábitat), que pone en riesgo su estabilidad a través del tiempo.

Para los cuatro grupos de fauna (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) se observó una representatividad baja en cuanto a las especies de calidad de hábitat.

Corredores biológicos

Solo se encontraron especies migratorias para el grupo de las aves, del total de especies registradas en el área de estudio fue de 76.20% (160 especies) son residentes, el 23.80% (50 especies) son migratorias. En lo que respecta a sitios de anidación o madrigueras, no se reportó ninguna especie.

Al componente “paisaje” le fue evaluado el factor “cambios en el paisaje”, quedando catalogado como “moderadamente relevante”.

Esto se debe a que no se reporta disminución de la calidad del paisaje por actividades antropogénicas. Se reportó que, de las 70 unidades de paisaje de tamaño regular, 51 son de calidad visual baja con el 78.03% del área de estudio y 19 de calidad media con 21.97%.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



La evaluación del componente “aire”, al que se le evaluó la “calidad del aire”, se catalogó como “no relevante”, lo cual coincide con los resultados del monitoreo en campo, ya que no se obtuvo evidencias de contaminación del aire por actividades relacionadas al sector hidrocarburos y otras actividades antropogénicas.

Todos los valores de concentración resultaron dentro de criterio de calidad de aire ambiente. Finalmente, el componente “sedimento” le fue evaluado el factor calidad, no se detectaron concentraciones de hidrocarburos fracción pesada, plaguicidas organoclorados y plaguicidas organofosforados. Solo en el ecosistema denominado Laguna 2, se encontró presencia de hidrocarburos fracción pesada, pero en concentraciones muy por debajo de los límites máximos permisibles, considerando además la cercanía con el Complejo El Golpe.

Basado en los resultados de fotogrametría, el Índice diferencial de vegetación normalizada, establece que la cobertura vegetal está fragmentada -no sana-, lo que limita el proceso de migración de las especies, esto debido a lo escasa de la vegetación sana, comparada con la vegetación no sana, condicionado por las actividades antrópicas. (Informe de Fotogrametría).

Solamente se reportan concentraciones normales para los metales: cobre, níquel y vanadio.

SÍNTESIS DEL INVENTARIO

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Una vez establecidas las características ambientales del entorno donde se ubica el proyecto y áreas de influencia, descritas detalladamente, se procedió a realizar la identificación y valoración de las fuentes de impacto y riesgos, aplicando el siguiente marco metodológico:

1. Identificación de las actividades del proyecto susceptibles de generar impactos ambientales significativos.
2. Identificación de los componentes ambientales con posibilidad de ser impactados.
3. Elaboración de una Matriz de Interacción (causa-efecto), para relacionar las actividades del proyecto y los aspectos ambientales a ser afectados negativa y positivamente.
4. Elaboración de una Matriz de Valoración de Impactos, para predecir la magnitud e importancia de los impactos sobre los aspectos ambientales identificados.
5. Descripción de los impactos ambientales significativos que las actividades del proyecto podrán ocasionar a los aspectos ambientales identificados.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Identificación de los impactos

La identificación de impactos ambientales se realizó a través de una Matriz de Interacción de doble entrada, basada en la Matriz de Leopold (1970) modificada, en donde se colocaron por un lado los componentes ambientales susceptibles de ser afectados y, por otro lado, la actividad identificada como potencial generador de un impacto significativo al medio ambiente. El análisis para la identificación de las actividades del proyecto susceptibles de generar impactos ambientales significativos se realizó tomando en cuenta las tres etapas del proyecto.

El proceso de selección de las técnicas más apropiadas para la evaluación de un proyecto en particular no consiste únicamente en optar por aquellas técnicas con un valor más alto, como podría pensarse en el caso de Batelle-Columbus. Dicha selección debe considerar la calidad y utilidad de la información que será obtenida tras la aplicación de la técnica de evaluación, así como para salvar los potenciales obstáculos para la obtención de la información necesaria para cuantificar los impactos del proyecto sobre los elementos del ambiente. Con la información disponible sobre las características del medio y del proyecto, fue necesario llevar a cabo la identificación y evaluación de los impactos mediante el empleo de más de una técnica, complementarias entre sí. Las técnicas seleccionadas para la evaluación del proyecto fueron dos:

- Listas de control y,
- Matriz de interacción de impactos o matriz de Leopold (modificada).

Cabe señalar que la matriz de Leopold referida y aplicada en el presente análisis se refiere a una modificación a la original, ya que ésta es aplicable para un proyecto en particular para el cual fue desarrollada.

Se desarrolló una lista de control basada en una lista de control simple propuesta por la Comisión Federal de Energía de los E.U.A. (Federal Power Commission, 1973). Esta tabla fue modificada para desarrollar la presente evaluación, en función de la información relativa a la caracterización del medio físico-biológico-social, incluida en el Capítulo IV. De acuerdo con la SEMARNAT, la principal ventaja de estas listas es que son un método simple y eficiente para mostrar resultados preliminares; en tanto que sus principales desventajas son la dificultad para la identificación de impactos directos e indirectos.

La lista de control simple se presenta con la intención de proporcionar información general relevante y sintetizada sobre los parámetros ambientales (recarga media de agua, uso de

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



suelo, calidad del aire, relieves, especies protegidas, etc.), delimitados para cada componente ambiental (suelo, geología y geomorfología, atmósfera, fauna, vegetación, etc.) que pudiera verse modificado potencialmente. La lista fue conformada como resultado de las conclusiones, a partir de las cuales se generaron tablas descriptivas con los aspectos relevantes de cada componente ambiental.

Matriz de interacción Esta matriz consiste en una modificación realizada a la Matriz de Leopold. La ventaja de esta técnica es que se relacionan las actividades en las diferentes etapas del proyecto con los factores ambientales, lo que facilita la interacción de éstas, reflejando los posibles impactos al ambiente a través de la vida útil del proyecto. Por lo tanto, es un buen método para mostrar resultados. Su principal desventaja es que en ocasiones puede no ser muy objetiva, ya que cada grupo evaluador tiene la libertad de desarrollar su propio sistema de jerarquización y evaluación de los impactos. Los impactos identificados debidos al desarrollo del proyecto se calificaron con base en el efecto que ejercen las actividades inherentes al proyecto sobre los factores ambientales, en función de una serie de atributos que determinan la importancia de cada interacción observada. Fue a partir de la determinación de la importancia de los impactos que se identificó a aquellos que resultarían ser significativos, y hacia los que deberán concentrarse en mayor grado las medidas de prevención, mitigación o compensación.

Dadas las características del proyecto, resulta conveniente y necesario llevar a cabo la evaluación de los impactos ambientales de una manera integral. La metodología de evaluación de los impactos aplicada para el proyecto consistió en las siguientes etapas:

1. Identificación de los parámetros ambientales afectados por el proyecto.
2. Identificación de las actividades del proyecto con efectos sobre el ambiente.
3. Identificación de las interacciones entre actividades y parámetros ambientales (impactos).
4. Identificación de los impactos significativos.
5. Identificación de los impactos acumulativos.
6. Identificación de los impactos residuales.

La identificación de los parámetros ambientales se realizó a través de la generación de una lista de control simple definiendo los parámetros del ambiente susceptibles de sufrir algún cambio debido a las actividades del proyecto.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Medidas de prevención y evaluar los impactos ambientales (análisis)

En la Tabla 11, se puede apreciar las medidas de prevención y mitigación en las etapas del proyecto (Tabla 11).

Tabla 11 Medidas de prevención y mitigación de impactos en las etapas del proyecto.

Componente Ambiental	Variable	Etapas del proyecto	Medidas
Atmósfera	Calidad del aire	Preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono	<ul style="list-style-type: none"> Realizar mantenimiento preventivo a unidades vehiculares. Para lo cual se deberá contar con los registros de ejecución de dichos mantenimientos. Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipos de combustión interna que operen en el área del proyecto, para lo cual deberá elaborarse un programa calendarizado anual de mantenimiento y registrar su ejecución en una bitácora. Dar cumplimiento a la normatividad aplicable materia de emisiones y control de la contaminación a la atmósfera. Realizar el riego periódico en la superficie de trabajos en donde se puedan generar tolvaneras para evitar la dispersión de polvos a las áreas aledañas. Evitar dejar funcionando maquinaria sin ser utilizada
	Ruido y vibración	Preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el mantenimiento y lubricación a los equipos identificados como fuentes emisoras de ruido dentro de las instalaciones, se deberá cumplir con lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994 Norma Mexicana que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas. Contar con un programa de mantenimiento periódico de los equipos y maquinaria de combustión. Se deberá de cumplir con lo establecido, ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)
Paisaje	Calidad visual	Preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá asegurar que los trabajos a realizar se limiten específicamente a las áreas en las que se proyecten las actividades; evitando se excedan o alteren aquellas áreas no proyectadas. Estrategias como delimitación de áreas, letreros, lonas, capacitación y campañas de concientización son herramientas que se utilizarán para asegurar su cumplimiento. Se deberá supervisar que todo equipo de perforación, maquinaria, estructuras y personal esté operando en los frentes donde se realice la desmovilización, todo ello con la finalidad de hacer cumplir el orden y limpieza de forma que no resulte en una afectación visual mayor al paisaje.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 11 (continuación).

Componente Ambiental	Variable	Etapas del proyecto	Medidas
Paisaje	Calidad paisajística	Preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá supervisar y garantizar que las áreas colindantes a las actividades del proyecto no sean afectadas y/o dañadas (limitarse a las proyecciones específicas del proyecto).
Fauna	Distribución	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá capacitar y concientizar al personal como medida preventiva para la protección de fauna silvestre y especies enlistadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Se indicará de manera estricta a la empresa contratista la prohibición de caza y captura furtiva de especies silvestres. Por lo se instalarán en las áreas de trabajo letreros informativos y restrictivos que refuercen la prohibición de prácticas que representen afectaciones a la fauna. Se indicará a todo el personal de trabajo que queda estrictamente prohibido la introducción y manejo de fauna exótica en las instalaciones por parte de los trabajadores. Realizar actividades de desmonte, despalle y limpieza de terreno estrictamente en las zonas destinadas. Se ejecutarán actividades y estrategias de ahuyentamiento de fauna durante las actividades del proyecto para salvaguardar la integridad de las especies (listadas o no en la NOM-059-SEMARNAT2010). Aplicación del Plan Específico de Rescate de Fauna Silvestre Estudios y monitoreos para la medición de los efectos en la fauna a la perturbación del hábitat.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 11 (continuación).

Componente Ambiental	Variable	Etapas del proyecto	Medidas
Socioeconómico	Económico	Preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono	<ul style="list-style-type: none"> Contratar personal capacitado de acuerdo con las actividades a realizar derivadas del proyecto.
	Sociales	Preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono	<ul style="list-style-type: none"> Las áreas delimitadas constarán de carteles indicativos de peligro con objeto de advertir la prohibición y evitar el acceso de personas ajenas a las actividades, así como letreros de protección al ambiente (prohibido cazar, Respete la fauna, etc.). Se evitarán daños en las parcelas adyacentes.
Flora	Cobertura vegetal	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Delimitación de los perímetros de actividad de las obras, con el fin de evitar que la superficie afectada sea mayor de lo necesario, antes de comenzar las obras se procederá a señalar y jalonar mediante bandas, estacas o cualquier otro elemento visible, las zonas de afección previstas, así como los posibles caminos de acceso a las mismas. La recuperación de la capa superior de tierra vegetal antes de que se produzca el movimiento de tierras, para esto se procederá a la retirada y acopio de la tierra vegetal existente para su posterior utilización. La tierra vegetal se almacenará separada del resto, en montículos o cordones con taludes. Estos acopios se ubicarán, en los lugares que apruebe la dirección de obra, de forma que no interfiera en el normal desarrollo de la misma y dentro de la zona de actuación. La tierra vegetal acopiada deberá ser reutilizada en tres pasos: triturar, dispersar y compactar en la zona donde se ejecuten las obras.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 11 (continuación).

Componente Ambiental	Variable	Etapa del proyecto	Medidas
Flora	Cobertura vegetal	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se tenga deposición de partículas de polvo en los caminos por el tránsito de vehículos se procederá la aplicación de riego y se contara con señalamientos de velocidad de los vehículos. • En sísmica se realizarán con carácter preferente podas frente a cortas en aquellas zonas en que se vean afectados ejemplares arbóreos. • Para acceder a las obras se aprovecharán los caminos existentes, que da acceso al área del proyecto, tratando de evitar la apertura de nuevos caminos que afectarían a la vegetación. • Se deberá capacitar y concientizar al personal como medida preventiva para la protección de flora silvestre y especies enlistadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. • Previo al inicio de las obras diariamente se realizará un recorrido de la zona afectada verificando la inexistencia de estas especies de fauna silvestre. • Aplicación del Plan Específico de Rescate de Flora silvestre.
Geología y geomorfología	Características litológicas, geomorfológicas y relieve	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberán aprovechar las características propias del relieve y las pendientes del terreno en lo posible, procurando alterar lo menos posible dichas características. • Limitar las actividades de preparación de sitio al área estrictamente requerida. • Realizar programas de supervisión, antes, durante y después, de la ejecución de las actividades. • Definir y limitar los caminos de circulación de los vehículos para evitar la afectación de otras áreas no contempladas.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 11 (continuación).

Componente Ambiental	Variable	Etapa del proyecto	Medidas
Hidrología superficial	Corrientes perennes e intermitentes	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Identificar las áreas donde se ubiquen los cauces de corrientes perennes e intermitentes. Se evitará la obstrucción de los cauces de corrientes perennes e intermitentes. En caso de ser necesario se instalarán alcantarillas para evitar afectación al cauce natural de las corrientes perennes e intermitentes.
	Calidad del agua	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Las aguas congénitas generadas deberán dar cumplimiento a los señalado en la norma NOM-143-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos. Se deberá contar con un plan de prevención y atención a emergencias que contemple acciones en caso de derrame de hidrocarburos que afecten cuerpos de agua. Las aguas residuales sanitarias generadas deber ser colectadas en sanitarios o fosas sépticas portátiles y ser dispuestas de acuerdo con lo indicado en la normatividad ambiental.
Hidrología subterránea	Recarga de acuíferos y calidad del agua	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá contar con un plan de prevención y atención a emergencias que contemple acciones en caso de derrame de hidrocarburos que afecten cuerpos de agua. Se evitará la obstrucción de cauces naturales, escurrimiento, etc.
Suelo	Calidad del suelo	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá elaborar el plan de manejo de residuos conforme a las obligaciones según su categoría establecida en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su respectivo Reglamento. Se debe dar un manejo adecuado a los residuos peligrosos, residuos de manejo especial y sólidos urbanos generados en las actividades del proyecto en relación a su identificación, clasificación, envasado, etiquetado, almacenamiento temporal y envío de los residuos a través de empresas transportistas y destinos autorizados por la ASEA. Para tal efecto se deberá contar con registro como generador de los residuos, contar con bitácoras de generación, bitácoras de entrada y salida del almacén temporal de residuos, emplear los manifiestos de entrega, transporte y recepción como documento para el registro de los movimientos de los residuos desde la instalación generadora hasta su destino o disposición final autorizada; conforme lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 11 (continuación).

Componente Ambiental	Variable	Etapa del proyecto	Medidas
Suelo	Calidad del suelo	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • El tiempo de almacenamiento de los residuos peligrosos generados será como máximo de 6 meses y podrá ser prorrogado siempre y cuando cuente con autorización de la ASEA; de conformidad con lo señalado en los artículos 65 y 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. • Se definirán las rutas y limitarán los caminos de circulación de los vehículos para evitar la propagación de residuos en otras áreas no contempladas. • Evitar al máximo el derrame accidental al suelo de materiales y residuos peligrosos, para no alterar las características físicas y químicas y en consecuencia ocasionar su contaminación. • Se deberá contar con un plan de prevención y atención a emergencias que contemple acciones en caso de derrame de hidrocarburos que afecten suelos. • En caso de un evento de derrame de hidrocarburo (propias de las actividades a realizar), garantizar que las concentraciones en suelo estén dentro de los límites máximos permisibles conforme a lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, • En las áreas donde exista riesgo de derrame de materiales o residuos peligrosos al suelo se deberán colocar geomembrana de alta densidad tipo ceniceros para que en caso de un evento pueda ser confinado el contaminante y evitar la migración al suelo. • Se deberá aprovecharse al máximo los caminos existentes, con el objeto de reducir la afectación en nuevas áreas.
Suelo	Erosión	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberán aprovechar las características propias del relieve y las pendientes del terreno en lo posible, procurando alterar lo menos posible dichas características. • Aprovechar los residuos vegetales como sustrato. • Difundir a los trabajadores que participen en las diferentes actividades del proyecto talleres informativos y señalización de áreas restringidas para operarios de equipo móvil, a fin de evitar el mínimo deterioro a la vegetación y a los suelos circundantes. • Se deberá aprovecharse al máximo los caminos existentes, con el objeto de reducir la afectación en nuevas áreas.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



RESULTANDO

A continuación, se presenta el programa ambiental (Tabla 12).

Tabla 12 Programa de vigilancia ambiental.

Componente Ambiental	Variable	Medidas	Duración			Indicadores
			P y C	O y M	D y A	
Atmósfera	Calidad del aire	- Realizar mantenimiento preventivo a unidades vehiculares en base a la periodicidad establecida por el fabricante. Para lo cual se deberá contar con los registros de ejecución de dichos mantenimientos.				- Bitácora de mantenimiento de vehículos, equipo y maquinaria.
		- Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipos de combustión interna que operen en el área del proyecto, para lo cual deberá elaborarse un programa calendarizado anual de mantenimiento y registrar su ejecución en una bitácora.				- Programa anual de mantenimiento preventivo a equipo y maquinaria.
		- Realizar el riego periódico en la superficie de trabajos en donde se puedan generar tolvaneras para evitar la dispersión de polvos a las áreas aledañas.				- Bitácora de actividades de riego, ordenes de servicio evidencia fotográfica
		- Dar cumplimiento a la normatividad aplicable materia de emisiones y control de la contaminación a la atmósfera.				- Cédula de operación anual.
		- Evitar dejar funcionando maquinaria sin ser utilizada.				- Bitácora de operación
	Ruido y vibración	- Realizar el mantenimiento y lubricación a los equipos identificados como fuentes emisoras de ruido dentro de las instalaciones, se deberá cumplir con lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994 Norma Mexicana que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas.				- Resultados de estudios.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 12 (continuación).

Componente Ambiental	Variable	Medidas	Duración			Indicadores
			P y C	O y M	D y A	
Atmósfera	Ruido y vibración	- Contar con un programa de mantenimiento periódico de los equipos y maquinaria de combustión.				- Programa de mantenimiento equipos y maquinaria
		- Se deberá de cumplir con lo establecido, ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)				- Evidencia fotográfica
Paisaje	Calidad visual	- Se deberá asegurar que los trabajos a realizar se limiten específicamente a las áreas en las que se proyecten las actividades; evitando se excedan o alteren aquellas áreas no proyectadas. Estrategias como delimitación de áreas, letreros, lonas, capacitación y campañas de concientización son herramientas que se utilizaran para asegurar su cumplimiento.				- Informe y/o evidencia fotográfica que evidencie que se respetan las áreas que no fueron autorizadas.
		- Se deberá supervisar que todo equipo de perforación, maquinaria, estructuras y personal esté operando en los frentes donde se realice la desmovilización, todo ello con la finalidad de hacer cumplir el orden y limpieza de forma que no resulte en una afectación visual mayor al paisaje.				- Auditorias de supervisión de actividades y evidencia fotográfica fechada
	Calidad paisajística	- Se deberá supervisar y garantizar que las áreas colindantes a las actividades del proyecto no sean afectadas y/o dañadas (limitarse a las proyecciones específicas del proyecto).				- Informe y/o evidencia fotográfica que evidencie que se respetan las áreas que no fueron autorizadas

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 12 (continuación).

Componente Ambiental	Variable	Medidas	Duración			Indicadores
			P y C	O y M	D y A	
Fauna	Distribución	- Se deberá capacitar y concientizar al personal como medida preventiva para la protección de fauna silvestre y especies enlistadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.				- Programa de capacitación y platicas de concientización. - Lista de asistencia del personal que asista a los cursos de capacitación y recibió platicas de concientización. - Evidencia fotográfica.
		- Se indicará de manera estricta a la empresa contratista la prohibición de caza y captura furtiva de especies silvestres. Por lo que se instalarán en las áreas de trabajo letreros informativos y restrictivos que refuercen la prohibición de prácticas que representen afectaciones a la fauna.				- Colocar señalamientos en puntos estratégicos y registro de evidencia fotográfica.
		- Se indicará a todo el personal de trabajo que queda estrictamente prohibido la introducción y manejo de fauna exótica en las instalaciones por parte de los trabajadores.				- Colocar señalamientos en puntos estratégicos y registro de evidencia fotográfica.
		- Realizar actividades de desmonte, despalme y limpieza de terreno estrictamente en las zonas destinadas.				- Informe donde se evidencie que se respetan las áreas que no fueron autorizadas y evidencia fotográfica.
		- Se ejecutarán actividades y estrategias de ahuyentamiento de fauna durante las actividades del proyecto para salvaguardar la integridad de las especies (listadas o no en la NOM-059-SEMARNAT/2010).				- Evidencia fotográfica fechada.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 12 (continuación).

Componente Ambiental	Variable	Medidas	Duración			Indicadores
			P y C	O y M	D y A	
Fauna	Distribución	- Aplicación del Plan Específico de Rescate de Fauna Silvestre.				- Evidencia fotográfica fechada.
		- Estudios y monitoreos para la medición de los efectos en la fauna a la perturbación del hábitat.				- Resultados e informe.
Socioeconómico	Económico	- Contratar personal capacitado para las actividades a realizar derivadas del proyecto.				- Contar con descripción del perfil que debe cumplir el personal especializado contratado y evidencia de que las empresas contratistas cuentan a su vez con personal especializado.
	Sociales	- Las áreas delimitadas constarán de carteles indicativos de peligro con objeto de advertir la prohibición y evitar el acceso de personas, así como letreros de protección al ambiente (prohibido cazar, Respete la fauna, etc.).				- Evidencia fotográfica.
		- Se evitarán daños en las parcelas adyacentes.				- Evidencia fotográfica.
Flora	Cobertura vegetal	- Delimitación de los perímetros de actividad de las obras, con el fin de evitar que la superficie afectada sea mayor de lo necesario, antes de comenzar las obras se procederá a señalar y jalonar mediante bandas, estacas o cualquier otro elemento visible, las zonas de afección previstas, así como los posibles caminos de acceso a las mismas				- Informe del desarrollo de las actividades en el proyecto, donde se evidencie que se respetan las áreas que no fueron autorizadas. - Evidencia fotográfica
		- La recuperación de la capa superior de tierra vegetal antes de que se produzca el movimiento de tierras, para esto se procederá a la retirada y acopio de la tierra vegetal existente para su posterior utilización.				- Evidencia fotográfica

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 12 (continuación).

Componente Ambiental	Variable	Medidas	Duración			Indicadores
			P y C	O y M	D y A	
		- La tierra vegetal se almacenará separada del resto, en montículos o cordones con taludes laterales. Estos acopios se ubicarán, en los lugares que apruebe la dirección de obra, de forma que no interfiera en el normal desarrollo de la misma y dentro de la zona de actuación.				- Evidencia fotográfica. - Bitácora de campo
		- La tierra vegetal acopiada deberá ser reutilizada en tres pasos: triturar, dispersar y compactar en la zona donde se ejecuten las obras.				- Evidencia fotográfica.
		- Cuando se tenga disposición de partículas de polvo en los caminos por el tránsito de vehículos se procederá a la aplicación de riego y se contará con señalamientos de velocidad de los vehículos.				- Evidencia fotográfica.
		- En sismica se realizarán con carácter preferente podas frente a cortas en aquellas zonas en que se vean afectados ejemplares arbóreos				- Evidencia fotográfica.
Flora	Cobertura vegetal	- Para acceder a las obras se aprovecharán los caminos existentes, que da acceso al área del proyecto, tratando de evitar la apertura de nuevos caminos que afectarían a la vegetación.				- Evidencia fotográfica - Evidencia fotográfica
		- Se deberá capacitar y concientizar al personal como medida preventiva para la protección de flora silvestre y especies enlistadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.				- Programa de capacitación y pláticas de concientización. - Lista de asistencia del personal que asista a los cursos de capacitación y recibió pláticas de concientización - Evidencia fotográfica

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 12 (continuación).

Componente Ambiental	Variable	Medidas	Duración			Indicadores
			P y C	O y M	D y A	
Fauna	Cobertura vegetal	- Previo al inicio de las obras se realizará un recorrido de la zona afectada verificando la inexistencia de estas especies.				- Bitácora de campo - Evidencia fotográfica fechada
		- Aplicación del Plan Específico de Rescate de Flora silvestre				- Bitácora de campo - Evidencia fotográfica fechada - Informe de desarrollo del proyecto
Geología y geomorfología	Características litológicas geomorfológicas y relieve	- Se deberán aprovechar las características propias del relieve y las pendientes del terreno en lo posible, procurando alterar lo menos posible dichas características.				- Informe del desarrollo de las actividades en el proyecto, - Evidencia fotográfica.
		- Limitar las actividades de preparación de sitio al área estrictamente requerida				- Elaborar programas de supervisión y presentar bitácora de registro de su ejecución.
		- Realizar programas de supervisión, antes, durante y después, de la ejecución de las actividades				- Colocar señalamiento - Evidencia fotográfica
		- Definir y limitar los caminos de circulación de los vehículos para evitar la afectación de otras áreas no contempladas.				

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 12 (continuación).

Componente Ambiental	Variable	Medidas	Duración			Indicadores
			P y C	O y M	D y A	
Hidrología superficial	Corrientes perennes e intermitentes	- Identificar las áreas donde se ubiquen los causes de corrientes perennes e intermitentes.				<ul style="list-style-type: none"> - Informe del desarrollo de las actividades en el proyecto. - Evidencia fotográfica
		- Se evitará la obstrucción de los causes de corrientes perennes e intermitentes				
		- En caso de ser necesario se instalarán alcantarillas para evitar afectación al cauce natural de las corrientes perennes e intermitentes.				
	Calidad del agua	- Las aguas congénitas generadas deberán dar cumplimiento a los señalado en la norma NOM-143-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos.				- Resultados de análisis acreditados e informe
- Se deberá contar con un plan de prevención y atención a emergencias que contemple acciones en caso de derrame de hidrocarburos que afecten cuerpos de agua.					- Contar con el plan de prevención y atención a emergencias	
- Las aguas residuales sanitarias generadas deber ser colectadas en sanitarios o fosas sépticas portátiles y ser dispuestas de acuerdo con lo indicado en la normatividad ambiental.					- Informe de las actividades y evidencia fotográfica fechada	
Hidrología subterránea	Recarga de acuíferos y Calidad del agua	- Se deberá contar con un plan de prevención y atención a emergencias que contemple acciones en caso de derrame de hidrocarburos que afecten cuerpos de agua.				- Bitácoras de registros de envió a disposición final autorizada.
		- Se debe evitar la obstrucción de cauces naturales, escurrimientos, etc.				Contar con el plan de prevención y

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 12 (continuación).

Componente Ambiental	Variable	Medidas	Duración			Indicadores
			P y C	O y M	D y A	
Suelo	Calidad del suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Se deberá elaborar el plan de manejo de residuos conforme a las obligaciones según su categoría establecida en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su respectivo Reglamento. 				<ul style="list-style-type: none"> - Plan de manejo de residuos peligrosos y manejo especial aprobado por la ASEA. - Registros de la instrumentación de los planes de manejo de residuos
		<ul style="list-style-type: none"> - Se debe dar un manejo adecuado a los residuos peligrosos, residuos de manejo especial y sólidos urbanos generados en las actividades del proyecto en relación a su identificación, clasificación, envasado, etiquetado, almacenamiento temporal y envío de los residuos a través de empresas transportistas y destinos autorizados por la ASEA. Para tal efecto se deberá contar con registro como generador de los residuos, contar con bitácoras de generación, bitácoras de entrada y salida del almacén temporal de residuos, emplear los manifiestos de entrega, transporte y recepción como documento para el registro de los movimientos de los residuos desde la instalación generadora hasta su destino o disposición final autorizada; conforme lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. 				<ul style="list-style-type: none"> - Contar con Registro como generador de residuos peligrosos y manejo especial ante la ASEA. - Evidencia fotográfica - Bitácora de generación de residuos peligrosos y manejo especial - Bitácora de entrada y salida del almacén temporal de residuos peligrosos y manejo especial.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 12 (continuación).

Componente Ambiental	Variable	Medidas	Duración			Indicadores
			P y C	O y M	D y A	
Suelo	Calidad del suelo	-				<ul style="list-style-type: none"> - Registrar la disposición de los residuos generados en los manifiestos de entrega, transporte y recepción. - Contar con las copias de las autorizaciones emitidas por la ASEA de las empresas prestadoras del servicio de manejo de los residuos peligrosos y manejo especial.
		<ul style="list-style-type: none"> - El tiempo de almacenamiento de los residuos peligrosos generados será como máximo de 6 meses y podrá ser prorrogado siempre y cuando cuente con autorización de la ASEA; de conformidad con lo señalado en los artículos 65 y 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 				<ul style="list-style-type: none"> - Bitácora de entrada y salida del almacén temporal de residuos peligrosos y manejo especial - Contar con la(s) autorización(es) de prórroga de la ASEA para almacenamiento de residuos peligrosos por más de 6 meses en caso de ser necesario.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 12 (continuación).

Componente Ambiental	Variable	Medidas	Duración			Indicadores
			P y C	O y M	D y A	
Suelo	Calidad del suelo	- Se definirán las rutas y limitarán los caminos de circulación de los vehículos para evitar la propagación de residuos en otras áreas no contempladas.				- Contar con croquis de rutas de traslados de las unidades de transporte de los residuos dentro del área del proyecto.
		- Evitar al máximo el derrame accidental al suelo de materiales y residuos peligrosos, para no alterar las características físicas y químicas y en consecuencia ocasionar su contaminación.				- Contar con procedimientos de operación y mantenimiento. - Ejecución de simulacro de emergencias que contemplen derrames
		- Se deberá contar con un plan de prevención y atención a emergencias que contemple acciones en caso de derrame de hidrocarburos que afecten suelos.				- Contar con plan de atención de prevención y atención a emergencias

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 12 (continuación).

Componente Ambiental	Variable	Medidas	Duración			Indicadores
			P y C	O y M	D y A	
Suelo	Calidad del suelo	- En caso de un evento de derrame de hidrocarburo (propias de las actividades a realizar), garantizar que las concentraciones en suelo estén dentro de los límites máximos permisibles conforme a lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.				- Realizar la remediación de sitios contaminados empleando prestadores de servicios autorizados por la ASEA. - Contar con bitácoras. - Contar con resultados de los análisis de suelo acreditados.
		- En las áreas donde exista riesgo de derrame de materiales o residuos peligrosos al suelo se deberán colocar geomembrana de alta densidad tipo ceniceros para que en caso de un evento pueda ser confinado el contaminante y evitar la migración al suelo.				- Evidencia fotográfica
		- Se deberá aprovecharse al máximo los caminos existentes, con el objeto de reducir la afectación en nuevas áreas.				- Evidencia fotográfica

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 12 (continuación).

Componente Ambiental	Variable	Medidas	Duración			Indicadores
			P y C	O y M	D y A	
Suelo	Erosión	- Se deberán aprovechar las características propias del relieve y las pendientes del terreno en lo posible, procurando alterar lo menos posible dichas características.				- Informe del desarrollo de las actividades en el proyecto.
		- Aprovechar los residuos vegetales como sustrato.				- Evidencia fotográfica
		- Difundir a los trabajadores que participen en las diferentes actividades del proyecto talleres informativos y señalización de áreas restringidas para operarios de equipo móvil, a fin de evitar el mínimo deterioro a la vegetación y a los suelos circundantes.				- Programa de capacitación y pláticas de concientización. - Lista de asistencia del personal que asista a los cursos de capacitación y recibió pláticas de concientización - Evidencia fotográfica
		- Se deberá aprovecharse al máximo los caminos existentes, con el objeto de reducir la afectación en nuevas áreas.				-

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



IMPACTOS RESIDUALES

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Supuesto de No realización del proyecto

El escenario ambiental “sin proyecto”, considera la situación ambiental actual de la zona del proyecto y del Sistema Ambiental Regional (SAR). La descripción de este escenario considera que las condiciones naturales del área ya fueron impactadas por diversas actividades agrícolas, y pecuarias, así como petroleras que llevan ejecutándose en la zona de interés por más de cuatro décadas. Los resultados de este escenarios “sin proyecto” (Tabla 13), equivalen al estado actual del medio ambiente y está reportado en el Informe Detallado de la Línea Base Ambiental del Área Contractual Santuario y El Golpe.

Tabla 13 Descripción de los factores ambientales del escenario sin proyecto.

Componentes ambientales	Factores	Descripción
SUELO	Erosión	El INEGI (2014), reporta nula presencia de erosión en el área contractual basado de un punto de monitoreo ubicado en el interior del área contractual en la localidad de Guayo 3ra Sección, sobre un suelo de tipo Gleysol, aunque no indica el valor de crecimiento del suelo en el área. Esto queda confirmado con los datos levantados en los tres sitios de monitoreo efectuados en la Línea Base Ambiental del Área Contractual, lográndose cuantificar de forma aproximada el total de toneladas por hectárea de suelo nuevo existente
PAISAJE	Calidad visual	El paisaje presente en el SAR está caracterizado principalmente por Los tipos de paisajes en el área de estudio de acuerdo con los biotopos identificados fueron: 1) paisaje de manglar, 2) paisaje de humedal, 3) paisaje agroforestal (cacao, maderables y/o frutales), 4) paisaje de asociaciones de vegetación o estratos heterogéneos y, 5) paisaje de pastizal cultivado y pastoreo, los cuales se asientan en una amplia llanura con elevaciones que van desde cero hasta los 12 metros sobre el nivel del mar (también hay puntos donde las elevaciones son negativas por debajo del nivel del mar), con pendientes llanas en dos grandes topoformas: llanura aluvial costera (LAC) y llanura aluvial costera inundable (LACI; INEGI, 2010; Priego <i>et al.</i> , 2010). En caso de no realizarse el Proyecto dicho paisaje no sería alterado de forma inmediata

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 13 (continuación).

Componentes ambientales	Factores	Descripción
AGUA	Hidrología superficial	El SAR se inserta en la cuenca hidrológica RH29-B en las subcuencas y las subcuencas que cubren el área contractual son: <ul style="list-style-type: none"> • Laguna del Carmen y Machona. • Río Santana
		En un escenario sin proyecto, los cuerpos de agua no serían afectados de forma inmediata, sin embargo, no es posible descartar que en un futuro sean aprovechados para algún otro uso. No se esperaría modificaciones sobre las escorrentías existentes en el sitio del Proyecto.
		El Arroyo Agua Prieto, nace por escurrimientos dentro del Área Contractual Santuario y El Golpe y abandona el polígono en la parte Norte. Cuenta con una extensión de 5.48 km dentro del área contractual, de los 6.5 km que lo conforma de manera total.
		De acuerdo con los estudios de laboratorio que se realizaron en la LBA, la calidad del agua de buena a regular, aunque presentó contaminación por coliformes totales y fecales en algunos ecosistemas lénticos.
AIRE	Calidad del aire	La calidad el aire se considera buena, no existen patrones de dispersión por encima de los niveles máximos permisibles establecidos por la NOM-025-SSA1-1993 y NOM-025-SSA1-2014. En el escenario sin proyecto, sin embargo, la necesidad energética que motiva la creación de este Proyecto tendría que ser satisfecha mediante las vías tradicionales de generación del país.
	Ruido y vibraciones	De manera natural no existen importantes niveles de ruido en el área del proyecto, no se tienen registros de eventos que ocasionen vibraciones de forma natural. Actualmente no se cuenta con fuentes fijas generadoras de ruido en el área. De la misma forma que las emisiones atmosféricas, el ruido proviene principalmente de fuentes móviles, vehículos que transitan por los caminos, carreteras aledañas, además de centros de población cercanos al área del proyecto.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 13 (continuación).

Componentes ambientales	Factores	Descripción
FAUNA	Diversidad y Abundancia de la fauna	<p>La riqueza de especies en el área es considerada baja dado que se encuentra ya impactada por actividades antropogénicas agrícolas, ganaderas y extracción de hidrocarburos, que se han llevado a cabo por más de 40 años. Según la información bibliográfica disponible para el sitio de interés en el sitio del proyecto la fauna silvestre está constituida principalmente por tlacuaches, ardillas, conejos y tuzas; tienen muy escasa presencia el mono araña y el saraguato. Las aves que más se observan son: garzas, zopilotes, zanates, patos y pijijes.</p> <p>La riqueza específica de la fauna en el área del proyecto consiste en especies con importancia ecológica, tales como; <i>el Alouatta palliata</i>, <i>la Amazilia candida</i>, <i>la Amazilia yucatanensis</i>, <i>la Amazona albifrons</i>, <i>la Amazona autumnalis</i>, <i>el Amblycercus holosericeus</i>, <i>el Anolis pentaprion</i>, <i>el Aramus guarauna</i>, <i>el Aratinga nana</i>, <i>la Boa constrictor</i>, <i>la Bolitoglossa platydactyla</i>, <i>la Bolitoglossa rufescens</i>, <i>el Botaurus pinnatus</i>, <i>el Busarellus nigricollis</i>, <i>el Buteo brachyurus</i>, <i>el Buteo nitidus</i>, <i>el Cairina moschata</i>, <i>el Caluromys derbianus</i>, <i>el Caracara cheriway</i>, <i>el Cathartes burrovianus</i>, <i>el Catharus fuscescens</i>, <i>la Ciccaba virgata</i>, <i>el Claudius angustatus</i>, <i>el Coccyzus americanus</i>, <i>el Coendou mexicanus</i>, <i>el Colaptes rubiginosus</i>, <i>el Contopus sordidulus</i>, <i>el Contopus virens</i>, <i>la Ctenosaura similis</i>, <i>el Elanus leucurus</i>, <i>el Empidonax minimus</i>, <i>el Falco femoralis</i>, <i>el Falco peregrinus</i>, <i>el Falco rufigularis</i>, <i>el Falco sparverius</i>, <i>el Gastrophryne elegans</i>, <i>el Glaucidium brasilianum</i>, <i>la Habia fuscicauda</i>, <i>el Herpailurus yagouaroundi</i>, <i>el Herpetotheres cachinnans</i>, <i>el Himantopus mexicanus</i>, <i>la Ictinia plumbea</i>, <i>la Iguana iguana</i>, <i>la Lampropeltis triangulum</i>, <i>la Leptophis mexicanus</i>, <i>la Lithobates berlandieri</i>, <i>el Momotus momota</i>, <i>la Mycteria americana</i>, <i>el Notharchus hyperhynchus</i>, <i>el Pandion haliaetus</i>, <i>la Passerina ciris</i>, <i>el Phaethornis longirostris</i>, <i>el Phaethornis longuemareus</i>, <i>el Pheugopedius maculipectus</i>, <i>el Phyllostomus discolor</i>, <i>la Platalea ajaja</i>, <i>el Plegadis chihi</i>, <i>el Pseudoscops clamator</i>, <i>el Pteroglossus torquatus</i>, <i>la Rhadinæa</i>.</p>

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 13 (continuación).

Componentes ambientales	Factores	Descripción
Flora	Diversidad y Abundancia de Flora	<p>En un escenario sin proyecto dichos grupos no serían afectados de forma directa e inmediata.</p> <p>El área de estudio se encuentra ya impactada en menor grado por actividades de agricultura, ganadería y extracción de hidrocarburos que se llevan a cabo hace más de 30 años</p> <p>Dentro del SAR en cuanto a la riqueza florística se registró un total de 316 especies, en 247 géneros y distribuidas en 80 familias botánicas. El grupo más diverso fueron las dicotiledóneas con 249 especies, 196 géneros y 63 familias botánicas. De acuerdo con la importancia de las formas de crecimiento fueron las herbáceas las que predominaron con 154 especies (48.7 %), seguida de las arbóreas con 97 especies (31.3 %).</p> <p>La región estudiada contempla áreas de vegetación arbórea y herbácea, las primeras sirven de fuente de germoplasma para la restauración natural de las segundas. Por lo anterior es necesario proteger los ecosistemas arbóreos, entre ellos los manglares, plantaciones de cacao y vegetación riparia; además lo ambientes arbolados, contemplan hábitats y refugio para especies de fauna que ayudan a dispersar sus semillas a otros ecosistemas.</p>
Socioeconómico	Económico y Social	<p>En el área contractual, se tienen reportados 24 localidades, 23,617 habitantes distribuidos en 5,457 viviendas. (INEGI, 2010). En caso de no realizarse el Proyecto, el estatus social se mantendrá sin la derrama económica directa e indirecta que este pudiera ocasiona.</p>

Supuesto de realizarse del proyecto sin medidas de mitigación,

La descripción del escenario ambiental del SAR “con el proyecto y sin medidas de mitigación”, considera la dinámica natural y socioeconómica actual, las actividades y elementos del desarrollo del proyecto presentados en el Capítulo II, para el cual se tomó como referencia el SAR descrito en el Capítulo IV, así como los impactos ambientales descritos en el Capítulo V que se pueden generar con las actividades de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto (Tabla 14).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 14 Descripción de los factores ambientales del escenario con proyecto sin medias de mitigación.

Componentes ambientales	Factor	Descripción
Suelo	Erosión	Debido a la remoción de cobertura vegetal derivadas de las actividades de preparación del sitio, el tránsito de vehículos, uso de maquinaria, durante las tres etapas del proyecto, la erosión aumentará.
Paisaje	Calidad visual	La construcción del complejo, peras e instalación de Oleoductos y gasoductos serán estructuras ampliamente visibles desde prácticamente cualquier ubicación en las cercanías del Proyecto, la alteración del paisaje es de los impactos más significativos y notorios de este proyecto. En cuando a la visibilidad se refiere, se considera un impacto alto, pues el Proyecto será visible desde las comunidades cercanas y desde la carretera federal de la región. En cuanto a la sensibilidad, se considera alta, ya que no corresponde a una zona muy perturbada en cuanto a tráfico de personas o vehículos aunque presenta alteraciones pecuarias.
Agua	Hidrología superficial	Por la extensión del Proyecto, la magnitud y la distancia de las obras, no se espera ningún tipo de modificación a estos cuerpos de agua por causa del Proyecto. Dentro de las actividades del Proyecto no se contempla hacer uso, aprovechamiento o descarga alguna sobre algún cuerpo de agua del SAR
Aire	Calidad del aire	<p>El flujo de vehículos, maquinaria y equipo aumentará considerablemente durante las etapas de preparación del sitio y construcción principalmente, así como se incrementará la dispersión de polvos, durante las mismas etapas del proyecto. La etapa de mayor duración corresponde a la de operación, durante ésta etapa se producirán emisiones y las emisiones que se hagan serán poco significativas a la atmósfera, ya que de hecho en el caso de quemadores se recomienda usar quemadores ecológicos que garanticen la disminución o eliminación de gases efecto invernadero.</p> <p>Las motobombas y moto compresores utilizan el gas de proceso, el cual se filtra, se seca y se utiliza como gas de combustión.</p>

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 14 (continuación).

Componentes ambientales	Factor	Descripción
Aire	Ruido y vibraciones	Durante la etapa de preparación y construcción, las fuentes generadores de ruido serán los vehículos, maquinaria y equipos utilizados para la instalación del Proyecto. El ruido proveniente de estas actividades será durante las 3 etapas del proyecto. En la etapa de Preparación y construcción estará constituido principalmente por la acción de maquinaria como retroexcavadoras, moto conformadoras y camiones, así como por las alarmas de reversa de los vehículos pesados. Durante la etapa de operación, la fuente principal de ruido estará constituida por las bombas, motobombas, que los equipos en una instalación petrolera. Los efectos y los principales indicadores del impacto que produce el ruido de la construcción en las cercanías de un vecindario son variados y complicados. Ellos incluyen interferencia de la comunicación, la perturbación del sueño, trabajo u ocio, molestias, pérdida de concentración y posibles efectos en la salud mental y física del individuo. La generación de ruido por en la fase de operación será de forma permanente, sin embargo no se espera que sobre pase los LMP por la NOM-081-SEMARNAT-1994. El promovente realizará una modelación de ruido para conocer los niveles de ruido que pueden esperarse a ser generados durante la operación las instalaciones petroleras.
Fauna	Diversidad y abundancia de la fauna	Durante la etapa de construcción el proyecto requerirá la apertura de caminos, tránsito de maquinaria pesada y excavaciones y cimentaciones para las construcciones y el establecimiento de la línea eléctrica. Estas acciones ocasionarán alteraciones sobre el grupo de anfibios, reptiles y mamíferos, especialmente los de lento desplazamiento. Durante la operación los principales grupos afectados serán las aves y murciélagos, que, dependiendo de su comportamiento de vuelo, especie y situación migratoria, podrán ser impactadas por el riesgo de desplazamiento o electrocución con dispositivos eléctricos. Es importante señalar que, con el estudio de Línea Base Ambiental realizado en el área de estudio, se determinó que la abundancia específica para el grupo de aves y anfibios es alta en la zona de estudio. No existe evidencia de pérdida de individuos de especies animales. Se identificaron 11,483 individuos pertenecientes a 210 especies de fauna silvestre de los cuatro grupos taxonómicos trabajados.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 14 (continuación).

Componentes ambientales	Factor	Descripción
Fauna	Diversidad y abundancia de la fauna	La clase de aves obtuvo los registros más altos en número de individuos con 8,711 y 156 especies, el siguiente grupo fue el de los anfibios con 2,281 individuos y 15 especies, seguidos por el grupo de los reptiles con 269 individuos y 19 especies y por último los mamíferos con 222 individuos y 20 especies. En el gremio alimenticio al que más recurre la fauna en general es el de los invertebrados con 87 especies, en segundo lugar, los frugívoros con 51 especies, seguidos de los insectívoros con 50 especies. Las especies registradas, de todos los grupos taxonómicos, son representativas de ambientes con influencia de agua y regularmente son consideradas de hábitos generalistas y en muchos de los casos de rápido desplazamiento.
Flora	Diversidad y abundancia de flora	El proyecto requerirá del desmonte de aproximadamente 366,540.59 m ² de vegetación clasificada como forestal según la legislación mexicana, sin embargo al contar el área contractual con una extensión de 157 km ² , se afectará solo el 0.239%, que equivale a que se mantendrá en su estado actual aproximadamente el 99.761% de la vegetación presente en el área contractual. Sin medidas de mitigación o compensación se perdería la vegetación y los servicios ambientales de 366,540.59 m ² de vegetación forestal removidas. Durante el estudio de Línea Base Ambiental realizada en el Área Contractual Santuario y El Golpe, se registraron un total de 316 especies, 247 géneros y 80 familias botánicas, de ellas 6 especies se encuentran enlistadas dentro de algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las familias mejor representadas son: <i>Ormosia macrocalyx</i> , bajo la categoría de Peligro de Extinción; tres especies arbóreas <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Avicennia germinans</i> y <i>Rhizophora mangle</i> dentro de la categoría de Amenazada y por último se registraron dos palmas y un árbol, <i>Bactris balanoidea</i> , <i>Roystonea dunlapiana</i> y <i>Cedrela odorata</i> respectivamente en la categoría de especie Sujeta a Protección Especial.
Socioeconómico	Económico y Social	El proyecto dará empleo directo a los habitantes de las comunidades dentro del SAR y otros más de manera indirecta en los municipios y el Estado. La etapa de mayor contratación será durante la construcción y operación del proyecto. Esto ocasionará una derrama económica directa e indirecta y podrá fijar la atención sobre la infraestructura desarrollada en la zona, pudiendo así a traer mayores inversiones y servicios. La operación de dicho proyecto, traerá entrada de dinero al estado de Tabasco.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Supuesto de ejecución del proyecto con medidas de mitigación

En el escenario ambiental del SAR “con el Proyecto y con medidas de mitigación”, se tomó en cuenta la descripción de los aspectos citados en el punto anterior pero incorporando ya las medidas de mitigación (Tabla 15).

Tabla 15 Descripción de los factores ambientales del escenario con proyecto con medidas de mitigación.

Componentes ambientales	Factor	Descripción
SUELO	Erosión	<p>El Área Contractual Santuario y El Golpe que está conformada por los campos El Golpe, Santuario, Santuario Noreste y Caracolillo. Y Cuenta con una superficie total de 153.193 km². Si bien las alteración a la estructura actual del suelo se proyectan que ocurrirán durante la etapa de preparación y construcción. Lo cierto es que las obras e instalaciones que se proyectan dentro de esta área contractual solo requerirán de un área máxima total de 366,540.59 m². Que equivale únicamente a un 0.239%.</p> <p>Al desarrollarse el proyecto con las acciones preventivas y de mitigación que se describen en el capítulo VI, se espera reducir cualquier efecto adverso que pudiera presentarse en los componentes, siempre que</p> <ul style="list-style-type: none">- Se elabore y ejecute el plan de manejo de residuos conforme a las obligaciones según su categoría establecida en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su respectivo Reglamento.- Se dé un manejo adecuado a los residuos peligrosos, residuos de manejo especial y sólidos urbanos generados en las actividades del proyecto en relación a su identificación, clasificación, envasado, etiquetado, almacenamiento temporal y envío de los residuos a través de empresas transportistas y destinos autorizados por la ASEA. Para tal efecto se deberá contar con registro como generador de los residuos, contar con bitácoras de generación, bitácoras de entrada y salida del almacén temporal de residuos, emplear los manifiestos de entrega, transporte y recepción como documento para el registro de los movimientos de los residuos desde la instalación generadora hasta su destino o disposición final autorizada; conforme lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.- El tiempo de almacenamiento de los residuos peligrosos generados no rebase como máximo el plazo de 6 meses el cual podrá ser prorrogado siempre y cuando cuente con autorización de la ASEA; de conformidad con lo señalado en los artículos 65 y 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 15 (continuación).

Componentes ambientales	Factor	Descripción
Suelo	Erosión	<ul style="list-style-type: none">- Se defina las rutas y limiten los caminos de circulación de los vehículos para evitar la propagación de residuos en otras áreas no contempladas.- Se evitar al máximo el derrame accidental al suelo de materiales y residuos peligrosos, para no alterar las características físicas y químicas y en consecuencia ocasionar su contaminación.- Se cuente con un plan de prevención y atención a emergencias que contemple acciones en caso de derrame de hidrocarburos que afecten suelos.- En caso de un evento de derrame de hidrocarburo (propias de las actividades a realizar), se garantice que las concentraciones en suelo estén dentro de los límites máximos permisibles conforme a lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.- En las áreas donde exista riesgo de derrame de materiales o residuos peligrosos al suelo se coloquen geomembrana de alta densidad tipo ceniceros para que en caso de un evento pueda ser confinado el contaminante y evitar la migración al suelo.- Se aprovechen las características propias del relieve y las pendientes del terreno en lo posible, procurando alterar lo menos posible dichas características.- Se aprovechen los residuos vegetales como sustrato.- Se difunda a los trabajadores que participen en las diferentes actividades del proyecto talleres informativos y señalización de áreas restringidas para operarios de equipo móvil, a fin de evitar el mínimo deterioro a la vegetación y a los suelos circundantes.- Se aprovechen al máximo los caminos existentes, con el objeto de reducir la afectación en nuevas áreas. <p>La correcta aplicación de normas, programas y procedimientos evitara cualquier afectación al suelo o los ecosistemas por contaminación de materiales o residuos. Tal como se describe en las medidas establecidas en el Capítulo VI.</p>

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 15 (continuación).

Componentes ambientales	Factor	Descripción
Paisaje	Calidad visual	<p>En un escenario modificado por el Proyecto y con las medidas de protección planteadas en el capítulo VI, no se prevé alteración a este factor ambiental ni contaminación o disminución del nivel por causa del Proyecto de los cuerpos de agua presentes en el SAR. Siempre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se limiten los trabajos a realizar específicamente a las áreas en las que se proyecten las actividades; evitando se excedan o alteren aquellas áreas no proyectadas. Estrategias como delimitación de áreas, letreros, lonas, capacitación y campañas de concientización son herramientas que se utilizaran para asegurar su cumplimiento. - Se supervise que todo equipo de perforación, maquinaria, estructuras y personal esté operando en los frentes donde se realice la desmovilización, todo ello con la finalidad de hacer cumplir el orden y limpieza de forma que no resulte en una afectación visual mayor al paisaje. - Posterior al desmantelamiento y abandono se restaure el paisaje del área afectada por cada instalación. - Se supervise y garantice que las áreas colindantes a las actividades del proyecto no sean afectadas y/o dañadas (limitarse a las proyecciones específicas del proyecto).
Agua	Hidrología Superficial	<p>En un escenario modificado por el Proyecto y con las medidas de protección planteadas en el capítulo VI, no se prevé alteración a este factor ambiental ni contaminación o disminución del nivel por causa del Proyecto de los cuerpos de agua presentes en el SAR. Siempre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se identifiquen los cauces de corrientes perennes e intermitentes. - Se evite la obstrucción de los cauces de corrientes perenes e intermitente. - Solo en caso de ser necesario se instalen alcantarillas para evitar afectación al cauce natural de las corrientes perennes e intermitentes. - El manejo de las aguas congénitas generadas sea manejado en cumplimiento a los señalado en la norma NOM-143-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos. - Se cuente con un plan de prevención y atención a emergencias que contemple acciones en caso de derrame de hidrocarburos que afecten cuerpos de agua. - Las aguas residuales sanitarias generadas se colecten en sanitarios o fosas sépticas portátiles y ser dispongan de acuerdo con lo indicado en la normatividad ambiental.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 15 (continuación).

Componentes ambientales	Factor	Descripción
Agua	Hidrología superficial	<p>- Se cuente con un plan de prevención y atención a emergencias que contemple acciones en caso de derrame de hidrocarburos que afecten cuerpos de agua.</p> <p>Se evite la obstrucción de cauces naturales, escurrimiento, etc.</p>
Aire	Calidad del aire	<p>En un escenario modificado por el Proyecto y con las medidas de protección planteadas en el capítulo VI, no se prevé alteración a este factor ambiental Siempre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El mantenimiento preventivo a unidades vehiculares. Para lo cual se deberá contar con los registros de ejecución de dichos mantenimientos. - El mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipos de combustión interna que operen en el área del proyecto, para lo cual deberá elaborarse un programa calendarizado anual de mantenimiento y registrar su ejecución en una bitácora. - El cumplimiento a la normatividad aplicable materia de emisiones y control de la contaminación a la atmósfera. - El riego periódico en la superficie de trabajos en donde se puedan generar tolvaneras para evitar la dispersión de polvos a las áreas aledañas. <p>Se Evite dejar funcionando maquinaria sin ser utilizada.</p>
	Ruido y vibraciones	<p>Se espera que durante todas las etapas del Proyecto aumenten las emisiones de ruido en la zona, sin embargo mediante la implementación de las medidas de mitigación para el control del ruido mencionadas en el Capítulo VI se espera reducir dichas emisiones siempre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se dé el mantenimiento y lubricación a los equipos identificados como fuentes emisoras de ruido dentro de las instalaciones, se deberá cumplir con lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994 Norma Mexicana que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas. - Se cuente con un programa de mantenimiento periódico de los equipos y maquinaria de combustión. - Se dé cumplimiento con lo establecido, ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 15 (continuación).

Componentes ambientales	Factor	Descripción
Fauna	Diversidad y abundancia de la fauna	<p>Con las medidas de protección planteadas en el capítulo VI, no se prevé alteración a este factor ambiental Siempre que:</p> <p>Se capacite y concientice al personal como medida preventiva para la protección de fauna silvestre y especies enlistadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</p>
Fauna	Diversidad y abundancia de la fauna	<ul style="list-style-type: none"> - Se indique de manera estricta a la empresa contratista la prohibición de caza y captura furtiva de especies silvestres. Por lo se instalarán en las áreas de trabajo letreros informativos y restrictivos que refuercen la prohibición de prácticas que representen afectaciones a la fauna. - Se indique a todo el personal de trabajo que queda estrictamente prohibido la introducción y manejo de fauna exótica en las instalaciones por parte de los trabajadores. - Se realicen actividades de desmonte, despalme y limpieza de terreno estrictamente en las zonas destinadas. - Se ejecuten actividades y estrategias de ahuyentamiento de fauna durante las actividades del proyecto para salvaguardar la integridad de las especies (listadas o no en la NOM-059-SEMARNAT2010). - Se aplique el Plan Específico de Rescate y reubicación de Fauna Silvestre. - Se realicen Estudios y monitoreo para la medición de los efectos en la fauna por la perturbación del hábitat.
Flora	Diversidad y abundancia de flora	<p>Con las medidas de protección planteadas en el capítulo VI, no se prevé alteración a este factor ambiental Siempre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se delimiten los perímetros de actividad de las obras, con el fin de evitar que la superficie afectada sea mayor de lo necesario, antes de comenzar las obras se procederá a señalar y jalonar mediante bandas, estacas o cualquier otro elemento visible, las zonas de afección previstas, así como los posibles caminos de acceso a las mismas. - Se recupere la capa superior de tierra vegetal antes de que se produzca el movimiento de tierras, para esto se procederá a la retirada y acopio de la tierra vegetal existente para su posterior utilización.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: "Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)"

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Tabla 15 (continuación).

Componentes ambientales	Factor	Descripción
Flora	Diversidad y abundancia de flora	<ul style="list-style-type: none"> - La tierra vegetal se almacene separada del resto, en montículos o cordones con taludes. Estos acopios se ubicarán, en los lugares que apruebe la dirección de obra, de forma que no interfiera en el normal desarrollo de la misma y dentro de la zona de actuación. - La tierra vegetal acopiada sea reutilizada en tres pasos: triturar, dispersar y compactar en la zona donde se ejecuten las obras. - Cuando se tenga deposición de partículas de polvo en los caminos por el tránsito de vehículos se proceda a la aplicación de riego. - Se cuente con señalamientos de velocidad de los vehículos. <p>En sísmica se realicen con carácter preferente podas frente a cortas en aquellas zonas en que se vean afectados ejemplares arbóreos.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> - Se aprovechen los caminos existentes Para acceder a las obras que da acceso al área del proyecto, tratando de evitar la apertura de nuevos caminos que afectarían a la vegetación. - Se capacite y concientice al personal como medida preventiva para la protección de flora silvestre y especies enlistadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. - Previo al inicio de las obras diariamente se realizará un recorrido de la zona afectada verificando la inexistencia de estas especies de fauna silvestre. - Aplicación del Plan Específico de Rescate de Flora silvestre. - Se espera un efecto neutro en un escenario modificado siempre que se ejecuten las medidas de manejo adecuadas.
Socioeconómico	Económico y social	<p>El Proyecto implementará las medidas de Condiciones Laborales y de Seguridad e Higiene a fin de garantizar la contratación y trato justo a todos los trabajadores involucrados en el mismo, así como garantizar su salud e integridad como un patrón responsable y comprometido con sus trabajadores. Con las medidas planteadas en el capítulo VI, se prevé mayores beneficios componente siempre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se contrate personal capacitado de acuerdo con las actividades a realizar derivadas del proyecto. - En las áreas delimitadas se coloquen de carteles indicativos de peligro con objeto de advertir la prohibición y evitar el acceso de personas ajenas a las actividades, así como letreros de protección al ambiente (prohibido cazar, Respete la fauna, etc.). Se eviten daños en las parcelas adyacentes al proyecto.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. Orden de Compra No. 4100001630.

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



CONCLUSIONES

Todo ambiente en el que se pretende llevar a cabo una obra en la que se desarrollarán actividades ajenas a su naturaleza, se verá afectado inevitablemente. La importancia de estos estudios entonces, es identificar los impactos y determinar la severidad sobre el medio ambiente.

Dentro del Área Contractual Santuario y El Golpe, no se localizan Áreas Naturales Protegidas, Reservas de la Biósfera o Parques Nacionales, en cambio sí es una zona en la que por décadas se han practicado actividades agrícolas, pecuarias y de extracción de hidrocarburos. Esta última actividad ha generado el desarrollo de infraestructura como instalaciones petroleras, vías de comunicación y comunidades con servicios básicos como escuelas, parques, centros de salud, centros de salud, etc. Es decir, que prevalece un impacto sobre los componentes ambientales, que debido a que es de varias décadas atrás, han llegado a formar parte del entorno.

La superficie afectada del proyecto es de 366,540.59 m², lo que representa el 0.239% con respecto al Área Contractual Santuario y El Golpe, donde prevalecen los pastizales y vegetación natural, aunque existen especies arbóreas y arbustivas. En el caso de la fauna se trata de especies generalistas, es decir que si se desplazan no tiene impacto severo debido a que no requieren con un ambiente con características específicas para habitar. El sitio se localiza sobre suelo Vertisoles y Gleysoles, así mismo, de acuerdo a los datos del INEGI 2014 no presenta erosión.

En las matrices de impacto elaboradas en el Capítulo V y el análisis del escenario con proyecto, la remoción de la cobertura vegetal o el despalme, impactarán en la erosión del suelo durante la preparación del sitio. Es por eso que durante esta etapa se tendrá un manejo adecuado del suelo removido y se tendrán medidas de cuidado y conservación, como las descritas en el Capítulo VI, como la vegetación protegida que deba de ser removida, será trasplantada en zonas aledañas a su lugar de remoción o en áreas designadas por expertos en el tema para favorecer la restitución de los servicios ambientales que proporcionaba originalmente.

Respecto al impacto de la calidad visual del paisaje, la matriz de severidad del impacto ambiental indica que, en la etapa de desmantelamiento y abandono del sitio, el paisaje y la fauna se verán severamente impactados por los trabajos de rehabilitación, sin embargo, esta actividad concluye con la restauración de las áreas desocupadas tras el desmantelamiento y demolición de las instalaciones. Este impacto será de manera temporal

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



ya que una vez concluido el proyecto, se deberá restaurar el paisaje del área contractual. Posterior a la restauración, se llevará a cabo el monitoreo y la vigilancia ambiental, que consisten en la implementación de programas o medidas encaminadas al seguimiento de la efectividad de las acciones de rehabilitación del sitio, esto afectará severamente la fauna por la interacción directa con el medio, no obstante se han considerado medidas preventivas y/o de mitigación para reducir el impacto. Además, el SAR presenta poca evidencia actual de un deterioro ambiental, debido a que las actividades antropogénicas (agricultura, ganadería, y extracción de hidrocarburos), no se desarrollan extensivamente en el área.

Se concluye que, los identificados y descritos en este estudio, no representan un impacto altamente significativo en el ambiente, esto derivado de que es un área que cohabita con las actividades e infraestructura socioeconómica desde hace varias décadas. Sumando a lo anterior el hecho de que el área del proyecto representa un porcentaje mínimo con respecto al área contractual. Este estudio considera y prevé las situaciones de riesgo ambiental, acorde con la legislación y normatividad ambiental vigente. No obstante, es imperativo reiterar el apego y el seguimiento para su cumplimiento, así como la atención de las medidas de prevención y mitigación propuestas en este estudio.

Es necesaria incluir en las actividades del proyecto, la implementación del programa de prevención y mitigación y el programa de vigilancia ambiental, incluidos en el Capítulo VI de este estudio. Estos programas garantizarán el cumplimiento de las medidas preventivas, correctivas y compensación que permitirán dar seguimiento y medir la calidad de los componentes ambientales y la eficacia de las medidas implementadas para mitigar los impactos ambientales.

Se deberá llevar a cabo actividades de rescate y reubicación de las especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, identificadas en la Línea Base Ambiental. Se permitirá que, una vez que entre en funcionamiento el Proyecto, la mayoría de las especies presentes en las zonas aledañas habiten y transiten dentro del sitio del proyecto. Para el caso del grupo de las aves y los murciélagos, tal como se detalla en el Capítulo VI, se implementará, durante la operación del proyecto, un monitoreo de fauna y un plan de protección para aves y murciélagos.

Las especies arbóreas como la ceiba (*Ceiba pentandra*), es una especie emblemática para las comunidades y pueblos de originarios, por lo que, en el estado de Tabasco el municipio Centro es el único que protege a esta especie. Además, la ceiba es una especie no protegida por la normatividad ambiental.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018



Resumen ejecutivo

Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para los proyectos incluidos en el plan de desarrollo (2018-2042). Área Contractual Santuario – El Golpe (PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018)”

Promovente: PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.



Este estudio se apega al Plan de Desarrollo 2018-2042 del Área Contractual Santuario-El Golpe PF-MX-M2-SAN-GOL-037-2018, tomando en cuenta el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) que evalúa los posibles eventos que impactarán al medio ambiente y el Plan de Prevención de Accidentes (PPA) que elabora el plan de respuesta a emergencias para la atención de contingencias. Lo anterior, da la certeza de que este proyecto es viable, con responsabilidad ambiental.

Información de Carácter reservado.

Art. 13 Frac. I y IV; Art 14 Frac. I. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Realizado para **PETROFAC MÉXICO S.A. de C.V.** por Bioingeniería Especializada S.A. de C.V. ©2013. **Orden de Compra No. 4100001630.**

DICIEMBRE 2018

