Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Regional para el proyecto: “PFV Tres Hermanos”,ubicado en el municipio de Huamantla, Tlaxcala.

Resumen ejecutivo

Noviembre 2025

I. TIPO DE OBRA O ACTIVIDAD.

El proyecto se refiere a la construcción, operación y mantenimiento de un Parque fotovoltaico con una potencia nominal de 90Wac donde se implantarán los módulos de paneles solares, subestación de de elevación así como la línea de transmisión que entregará la energía producida a la subestación Huamantla, propiedad de la CFE para entrega de la energía producida al Sistema Eléctrico Nacional. Con este proyecto se busca mejorar la continuidad, confiabilidad y calidad del suministro eléctrico en el Sistema Eléctrico Nacional mediante la construcción operación y mantenimiento de dicho parque fotovoltaico.

Los objetivos del proyecto incluyen:

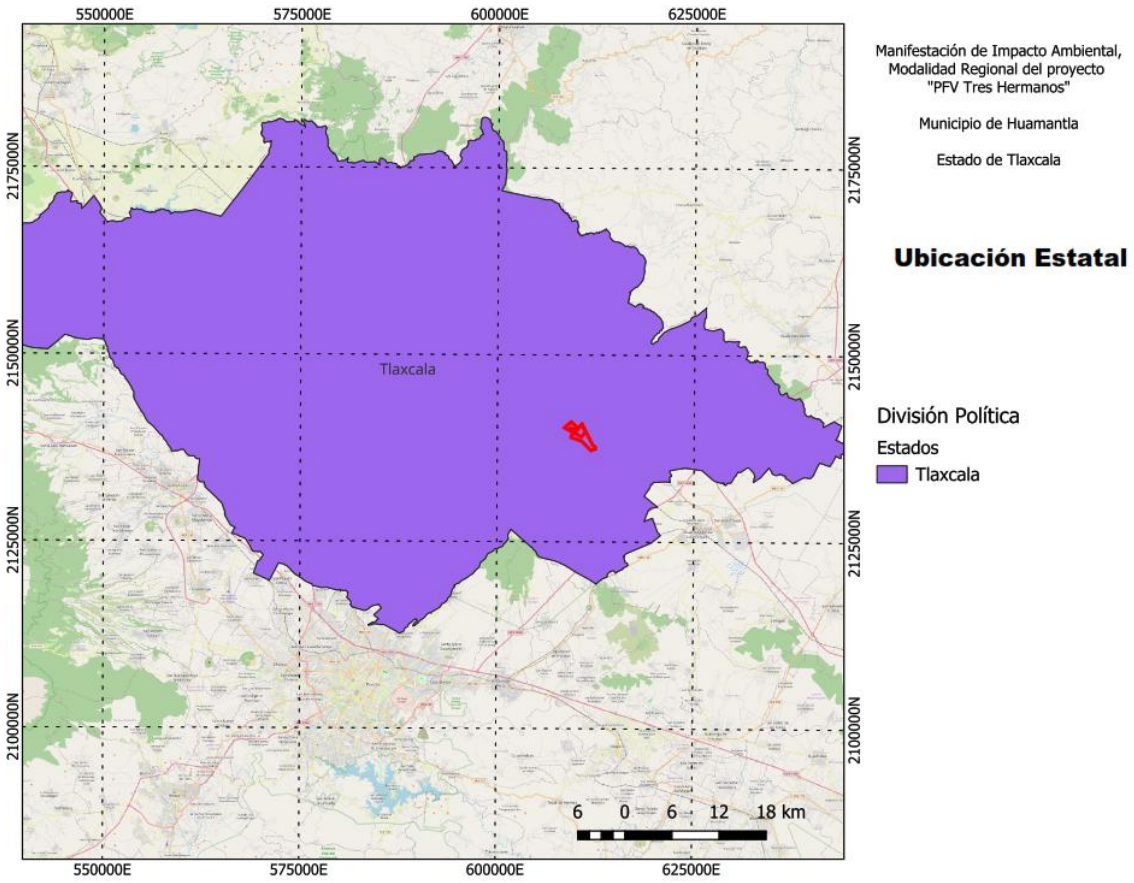
a) Reforzar la infraestructura eléctrica en el Estado de Tlaxcala.
b) Proporcionar la capacidad al sistema para satisfacer la demanda programada a futuro en la región.
c) Crear infraestructura eléctrica que se integre al Sistema Eléctrico Nacional.

Este proyecto traerá consigo el aumento en la capacidad de distribución del servicio eléctrico garantizando el suministro de energía eléctrica, tanto en estado normal como bajo contingencia, con la confiabilidad y seguridad requerida. Así mismo la creación de empleos a nivel local, fomentando a la industria, con fomento a la inversión.

II. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.

El proyecto se localizará al este del estado de Tlaxacala, en el municipio de Huamantla. La vía de comunicación más próxima es la carretera estatal 136 Apizaco - Huamantla. La comunidad más cercana, conocida como "San Martín Notario", se ubica al este del límite del proyecto. Para una referencia visual detallada, se pueden consultar las figuras I.1 (Mapa de ubicación estatal del proyecto) y I.2 (Mapa de ubicación municipal del proyecto).

Figura 1 Mapa de ubicación estatal del proyecto



III. SUPERFICIE DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en consiste en la generación de energía eléctrica a lo largo de de 520.0862 Ha. En el municipio de Huamantla, en el estado de Tlaxcala, junto con una línea de transmisión de 2.62 kms, que junto a su DDV, ocupa un área de 13.14ha.

IV. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.

El parque fotovoltaico tendrá una vida útil de 30 años y se desarrollará en etapas de preparación, construcción (30 meses), operación y mantenimiento (30 años), y cierre (12 meses). Sus componentes principales son:
Potencia: El proyecto tendrá una potencia nominal de 90 MW.

IV.1. Componentes Primarios:

Generador Fotovoltaico: Se instalarán aproximadamente 150,000 módulos fotovoltaicos monocristalinos de 610 Wp cada uno.
Estructuras y Seguimiento: Los módulos se montarán sobre seguidores solares de un eje horizontal (trackers) para maximizar la captación de energía.
Inversión y Transformación: Contará con inversores trifásicos y centros de transformación.
Subestación y Línea de Transmisión: Incluye una subestación elevadora para elevar el voltaje de 34.5 kV a 115 kV y una subestación de maniobras y una línea de transmisión eléctrica aérea de 2.62kms de largo para la interconexión.
Componentes Secundarios: Se construirán un edificio de control, caminos internos, un cercado perimetral, estaciones meteorológicas y se dispondrán obras temporales como campers, almacenes y sanitarios portátiles.

IV.2. Marco ambiental legal que rige el proyecto

El proyecto se rige por un amplio marco jurídico en materia ambiental, de planeación y energético a nivel federal, estatal y municipal. Los principales ordenamientos incluyen:
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM).
Leyes y Reglamentos Federales:
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento.
Ley General de Vida Silvestre (LGVS).
Ley General de Cambio Climático (LGCC).
Ley de Transición Energética (LTE).
Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.

Instrumentos de planeación:

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Tlaxcala (POETET)

Normas Oficiales Mexicanas (NOM): Se dará cumplimiento a las NOM aplicables en materia de agua, suelo, aire, residuos, ruido, flora y fauna. La vinculación específica se detalla en la Tabla III.13.

Instrumentos Internacionales: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Protocolo de Kioto y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

V. TÉCNICAS EMPLEADAS PARA LA DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

Para la caracterización del Sistema Ambiental Regional (SAR) se utilizó un enfoque multidisciplinario que incluyó:

Análisis y Síntesis de Información Geográfica: Se recopiló información cartográfica (vectorial y raster) de fuentes oficiales como INEGI, CONABIO y SEMARNAT. Se procesó mediante un Sistema de Información Geográfica (ArcGIS) para delimitar las unidades ambientales, superponiendo capas de clima, geología, edafología, hidrología, uso de suelo y vegetación.

Análisis Retrospectivo: Se realizó un análisis comparativo de la cobertura del suelo entre 1985 y 2014 para determinar las tendencias de cambio y degradación en el SAR.

Caracterización Biótica: Se realizó una recopilación bibliográfica y un monitoreo en campo para determinar la composición florística y faunística del área.

Análisis Climático: Se utilizaron los registros históricos (1951-2010) de la estación meteorológica 23004 Chetumal.

VI. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El proyecto se establecerá en un Sistema Ambiental Regional (SAR) que presenta un estado de conservación deteriorado y una calidad ambiental de media-baja a baja, derivado de una intensa y prolongada presión antropogénica. El diagnóstico ambiental revela un paisaje altamente fragmentado, donde el uso de suelo agrícola de temporal domina aproximadamente el 92% de la superficie, habiendo desplazado casi en su

totalidad a las comunidades originales de Sabinal (Juniperus deppeana) y Matorral Xerófilo. Los remanentes de vegetación natural se encuentran confinados a linderos y zonas de transición, representando menos del 8% del SAR, predominantemente en estados sucesionales secundarios.

En términos abióticos, el sitio presenta una vulnerabilidad crítica a la erosión eólica e hídrica, con una pérdida evidente de horizontes orgánicos y la presencia de suelos degradados. La fauna identificada corresponde a especies generalistas con alta tolerancia a la perturbación. Si bien el área presenta una baja densidad de biodiversidad, el proyecto contempla el rescate y reubicación de ejemplares aislados de flora (principalmente Cactáceas y Agaváceas) que pudieran estar sujetos a la NOM-059-SEMARNAT-2010. En conclusión, el emplazamiento del parque fotovoltaico de 100MW no incide sobre ecosistemas prístinos ni recursos altamente conservados, sino que se inserta en un paisaje modificado donde la transición hacia la generación de energía limpia representa una oportunidad para la estabilización del suelo y la recuperación de la funcionalidad ecológica local.

VII. IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación determinó que el proyecto no generará impactos ambientales significativos bajo el estricto marco de la LGEEPA y su reglamento. Sin embargo, a través de una metodología complementaria, se identificaron 20 impactos potenciales (17 negativos y 3 positivos). De los negativos, se clasificaron:

10 impactos destacables: Entre ellos, la modificación del hábitat natural, la remoción de vegetación, la reducción de la cubierta forestal, el incremento en la tasa de mortalidad de fauna (por colisión o atropellamiento), la modificación del relieve y el paisaje, y el incremento en la susceptibilidad de erosión.

7 impactos residuales: Aquellos cuyos efectos son irrecuperables, principalmente la modificación del paisaje y la pérdida permanente de hábitat y cobertura vegetal en el área de desplante de la infraestructura.

7 impactos acumulativos: Se identificó que el proyecto contribuirá a la susceptibilidad de erosión, al desplazamiento de fauna y a la reducción del hábitat, sumándose a los efectos de otras actividades en la región.

Impactos Positivos: Generación de empleos, generación de energía limpia y renovable, y un incremento en el ingreso de los propietarios de los predios.

Puedes consultar el resumen de los impactos en la Tabla V.8 (Relación integrada de impacto

Tabla VII.1: Relación integrada de impactos, utilizando como criterio la naturaleza del efecto y el factor ambiental sobre el cual impactan

Factor	Subfactor	ID	Impacto ambiental	Signo del impacto
Aire	Calidad	1	Incremento temporal de partículas suspendidas	-
	Confort sonoro	2	Incremento temporal en los niveles de ruido	-
Agua	Calidad	3	Alteración de la calidad del agua por posible derrame de aceites, combustibles, lubricantes o sustancias relacionadas con la maquinaria y por el manejo inadecuado de residuos	-
	Cantidad	4	Disminución puntual de la infiltración	-
Suelo	Calidad	5	Alteración de la calidad del suelo por posible derrame de aceites, combustibles, lubricantes o sustancias relacionadas con la maquinaria y por el manejo inadecuado de residuos	-
	Topografía	6	Modificación puntual del relieve original	-
Procesos del medio abiótico	Erosión	7	Incremento de la susceptibilidad de erosión	-
	Drenaje superficial	8	Afectación puntual del curso de escorrentías	-
Fauna	Riqueza y abundancia	9	Afectación a individuos de fauna que utilizan el área establecimiento del proyecto	-
		10	Incremento en la tasa de mortalidad de la fauna derivado del atropellamiento, la colisión y la electrocución	-
	Hábitat	11	Modificación del hábitat natural en el área de establecimiento del proyecto	-
	Endemismo y especies en riesgo	12	Afectación a individuos de especies de fauna endémicas o con categoría de riesgo	-
Flora	Riqueza y abundancia	13	Remoción de individuos de vegetación natural presente en el área de establecimiento del proyecto	-
	Cobertura de vegetación natural	14	Reducción de la cubierta vegetal forestal en el área de establecimiento del proyecto	-
	Endemismo y especies en riesgo	15	Afectación a individuos de especies de flora endémicas o con categoría de riesgo	-
Procesos del medio biótico	Movilidad de especies	16	Alteración de los patrones naturales de desplazamiento de la fauna por la presencia de barreras o por la inducción a la búsqueda de satisfactores vitales	-
Paisaje	Calidad	17	Modificación del paisaje	-
Condición de ocupación	Empleo	18	Generación de empleos temporales y permanentes	+
Infraestructura	Eléctrica	19	Generación de energía eléctrica mediante una fuente renovable que no contamina y reduce el uso de combustibles fósiles	+
Renta	Valor del suelo	20	Incremento del ingreso que recibe una persona por la renta o venta de los predios para el establecimiento del proyecto	+

Tabla VII.2: Relación de impactos destacables

ID	Impactos ambiental	Signo del impacto	Valores de referencia		Valor estimado para cada atributo									Índice de incidencia (I)	Índice de incidencia estandarizado (Ii)	Impacto ambiental		
			I_{max}	I_{min}	Inmediatez (In)	Acumulación (Ac)	Sinergia (S)	Momento (M)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Re)	Recuperabilidad (Ri)	Continuidad (Co)	Periodicidad (Pi)			Despreciables	No significativo	Destacable
1	Incremento temporal de partículas suspendidas	-	27	9	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	●		
2	Incremento temporal en los niveles de ruido	-	27	9	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	●		
3	Alteración de la calidad del agua por posible derrame de aceites, combustibles, lubricantes o sustancias relacionadas con la maquinaria y por el manejo inadecuado de residuos	-	27	9	1	3	3	3	3	2	1	1	1	18	0.50		●	
4	Disminución puntual de la infiltración	-	27	9	1	1	1	2	1	1	1	1	3	12	0.17	●		
5	Alteración de la calidad del suelo por posible derrame de aceites, combustibles, lubricantes o sustancias relacionadas con la maquinaria y por el manejo inadecuado de residuos	-	27	9	1	3	3	3	3	2	1	1	1	18	0.50		●	
6	Modificación puntual del relieve original	-	27	9	3	1	1	3	3	3	3	3	3	23	0.78			●
7	Incremento de la susceptibilidad de erosión	-	27	9	3	3	3	2	1	2	1	1	3	19	0.56		●	
8	Afectación puntual del curso de escorrentías	-	27	9	3	1	3	3	3	2	1	3	3	22	0.72			●
9	Afectación a individuos de fauna que utilizan el área establecimiento del proyecto		27	9	3	1	3	2	3	3	1	1	1	18	0.50		●	
10	Incremento en la tasa de mortalidad de la fauna derivado del atropellamiento, la colisión y la electrocución		27	9	1	1	3	3	2	2	3	3	3	21	0.67			●
11	Modificación del hábitat natural en el área de establecimiento del proyecto	-	27	9	3	1	3	3	3	2	3	3	3	24	0.83			●
12	Afectación a individuos de especies de fauna endémicas o con categoría de riesgo	-	27	9	3	1	3	3	3	3	1	3	3	23	0.78			●
13	Remoción de individuos de vegetación natural presente en el área de establecimiento del proyecto	-	27	9	3	1	3	3	3	3	3	3	3	25	0.89			●
14	Reducción de la cubierta vegetal forestal en el área de establecimiento del proyecto	-	27	9	3	1	3	3	3	3	3	3	3	25	0.89			●
15	Afectación a individuos de especies de flora endémicas o con categoría de riesgo		27	9	3	1	3	3	3	3	1	3	3	23	0.78			●
16	Alteración de los patrones naturales de desplazamiento de la fauna por la presencia de barreras o por la inducción a la búsqueda de satisfactores vitales		27	9	3	3	2	3	3	2	3	3	3	25	0.89			●
17	Modificación del paisaje	-	27	9	3	1	3	3	3	3	3	3	3	25	0.89			●
18	Generación de empleos temporales y permanentes	+	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
19	Generación de energía eléctrica mediante una fuente renovable que no contamina y reduce el uso de combustibles fósiles	+	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
20	Incremento del ingreso que recibe una persona por la renta o venta de los predios para el establecimiento del proyecto	+	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
															Total	**3**	**4**	**10**

VIII. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN

Para manejar los impactos identificados, se ha diseñado un conjunto de 25 medidas de prevención, mitigación y compensación, las cuales se agrupan en cinco estrategias principales:

Conservación de la calidad atmosférica: Incluye medidas como la humectación de caminos para controlar el polvo y el mantenimiento periódico de vehículos y maquinaria.

Preservación de la calidad del agua: Uso de kits antiderrames, manejo adecuado de residuos peligrosos y aguas residuales.

Conservación de las condiciones edáficas: Medidas como el acopio y reutilización del suelo orgánico y obras para el control de la erosión.

Conservación de los indicadores de biodiversidad: Incluye la ejecución de:

Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.

Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre (con ahuyentamiento previo).

Colocación de elementos "salvapájaros" en la línea de transmisión.

Conservación de las condiciones paisajísticas: Se implementarán acciones de limpieza del sitio al finalizar la construcción y durante toda la vida del proyecto.

Tabla VIII.1: Tabla de medidas de mitigación resultante

Factor	Subfactor	Impacto ambiental	Medida propuesta	Criterios de viabilidad				Medida seleccionada
				Técnico	Eficiencia	Economic	Factibilidad	
Aire	Calidad	Incremento temporal de partículas suspendidas	De forma periódica se humedecerán los viales y aquellas áreas de trabajo que así lo requieran, para evitar la erosión del suelo y generación de polvo.	SI	SI	SI	SI	SI
			El parque vehicular, maquinaria y equipos deberán ser sometidos a mantenimiento periódico	SI	SI	SI	SI	SI
			El parque vehicular, maquinaria y equipos deberán ser sometidos a mantenimiento periódico	SI	SI	SI	SI	SI
	Confort sonoro	Incremento temporal en los niveles de ruido	El parque vehicular, maquinaria y equipos deberán ser sometidos a mantenimiento periódico	SI	SI	SI	SI	SI
			Se concientizará y/o capacitará a todo el personal en diversos temas, tales como cuidado del agua, manejo integral de residuos, buenas prácticas durante la preparación, construcción y abandono, uso correcto del equipo de protección personal, cuidado y protección de flora y fauna silvestre.	SI	SI	SI	SI	SI
Agua	Calidad	Alteración de la calidad del agua por posible derrame de aceites, combustibles, lubricantes o sustancias relacionadas con la maquinaria y por el manejo inadecuado de residuos	Colocar letrinas portátiles a razón de 1 letrina por cada 25 trabajadores, para evitar deyecciones al aire libre.	SI	SI	SI	SI	SI
			Colocar material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos	SI	SI	SI	SI	SI
			Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la	SI	SI	SI	SI	SI

Factor	Subfactor	Impacto ambiental	Medida propuesta	Criterios de viabilidad				Medida seleccionada
				Técnico	Eficiencia	Economic	Factibilidad	
			maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos.					
			Durante la etapa de construcción y antes de iniciar la etapa de operación deberá realizarse la limpieza del área de establecimiento del proyecto	SI	SI	SI	SI	SI
			Durante la etapa operativa, el agua residual proveniente de los sanitarios será canalizada a una fosa séptica.	SI	SI	SI	SI	SI
			El parque vehicular deberá contar con la verificación vehicular correspondiente	SI	SI	SI	SI	SI
			El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit antiderrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles.	SI	SI	SI	SI	SI
			El parque vehicular, maquinaria y equipos deberán ser sometidos a mantenimiento periódico	SI	SI	SI	SI	SI
			Evitar que los materiales y residuos de construcción permanezcan por tiempo prolongado dentro del área de establecimiento del proyecto	SI	SI	SI	SI	SI
			Por las noches, se prevé colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos.	SI	SI	SI	SI	SI
			Realizar el manejo adecuado de residuos, tal como se especifica en el programa de manejo integral de residuos de este proyecto	SI	SI	SI	SI	SI
			Se concientizará y/o capacitará a todo el personal en diversos temas, tales como cuidado del agua, manejo integral de residuos, buenas prácticas durante la preparación, construcción y abandono, uso correcto del equipo de protección personal, cuidado y protección de flora y fauna silvestre.	SI	SI	SI	SI	SI
	Cantidad	Disminución puntual de la infiltración	El desarrollo de las actividades del proyecto y la construcción de las obras deberán realizarse exclusivamente en el área autorizada	SI	SI	SI	SI	SI
			En la etapa de abandono se permitirá la sucesión natural	SI	SI	SI	SI	SI
			Una vez finalizada la etapa de construcción, se permitirá la sucesión natural, principalmente de herbáceas, en las áreas donde sea posible.	SI	SI	SI	SI	SI
Suelo	Calidad	Alteración de la calidad del suelo por posible derrame de aceites, combustibles, lubricantes o sustancias relacionadas con la maquinaria y por el manejo inadecuado de residuos	Colocar letrinas portátiles a razón de 1 letrina por cada 25 trabajadores, para evitar deyecciones al aire libre.	SI	SI	SI	SI	SI
			Colocar material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos	SI	SI	SI	SI	SI
			Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos.	SI	SI	SI	SI	SI
			Durante la etapa de construcción y antes de iniciar la etapa de operación deberá realizarse la limpieza del área de establecimiento del proyecto	SI	SI	SI	SI	SI
			Durante la etapa operativa, el agua residual proveniente de los sanitarios será canalizada a una fosa séptica.	SI	SI	SI	SI	SI

Factor	Subfactor	Impacto ambiental	Medida propuesta	Criterios de viabilidad				Medida seleccionada
				Técnico	Eficiencia	Economic	Factibilidad	
			El parque vehicular deberá contar con la verificación vehicular correspondiente	SI	SI	SI	SI	SI
			El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit antiderrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles.	SI	SI	SI	SI	SI
			El parque vehicular, maquinaria y equipos deberán ser sometidos a mantenimiento periódico	SI	SI	SI	SI	SI
			Evitar que los materiales y residuos de construcción permanezcan por tiempo prolongado dentro del área de establecimiento del proyecto	SI	SI	SI	SI	SI
			Por las noches, se prevé colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos.	SI	SI	SI	SI	SI
			Realizar el manejo adecuado de residuos, tal como se especifica en el programa de manejo integral de residuos de este proyecto	SI	SI	SI	SI	SI
			Se concientizará y/o capacitará a todo el personal en diversos temas, tales como cuidado del agua, manejo integral de residuos, buenas prácticas durante la preparación, construcción y abandono, uso correcto del equipo de protección personal, cuidado y protección de flora y fauna silvestre.	SI	SI	SI	SI	SI
	Topografía	Modificación puntual del relieve original	El desarrollo de las actividades del proyecto y la construcción de las obras deberán realizarse exclusivamente en el área autorizada	SI	SI	SI	SI	SI
Procesos del medio abiótico	Erosión	Incremento de la susceptibilidad de erosión	Acopio del suelo orgánico para su empleo en mejoramiento de áreas que lo requieran	SI	SI	SI	SI	SI
			De forma periódica se humedecerán los viales y aquellas áreas de trabajo que así lo requieran, para evitar la erosión del suelo y generación de polvo.	SI	SI	SI	SI	SI
			Ejecución de obras de protección de suelos	SI	SI	SI	SI	SI
			El desarrollo de las actividades del proyecto y la construcción de las obras deberán realizarse exclusivamente en el área autorizada	SI	SI	SI	SI	SI
			En la etapa de abandono se permitirá la sucesión natural	SI	SI	SI	SI	SI
			La remoción de la vegetación se realizará de forma gradual y manual para permitir el desplazamiento de la fauna y evitar afectaciones	SI	SI	SI	SI	SI
			Una vez finalizada la etapa de construcción, se permitirá la sucesión natural, principalmente de herbáceas, en las áreas donde sea posible.	SI	SI	SI	SI	SI
Procesos del medio abiótico	Drenaje superficial	Afectación puntual del curso de escorrentías	Ejecución de obras para la conservación de escurrimientos	SI	SI	SI	SI	SI
			El desarrollo de las actividades del proyecto y la construcción de las obras deberán realizarse exclusivamente en el área autorizada	SI	SI	SI	SI	SI
			Una vez finalizada la etapa de construcción, se permitirá la sucesión natural, principalmente de herbáceas, en las áreas donde sea posible.	SI	SI	SI	SI	SI
Fauna	Riqueza y abundancia	Afectación a individuos de fauna que utilizan el área establecimiento del proyecto	La remoción de la vegetación se realizará de forma gradual y manual para permitir el desplazamiento de la fauna y evitar afectaciones	SI	SI	SI	SI	SI
			Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para el cuidado y protección de la fauna y flora silvestre y que regulen la velocidad máxima en las vialidades dentro y en las inmediaciones del proyecto.	SI	SI	SI	SI	SI
			Se concientizará y/o capacitará a todo el personal en diversos temas, tales como cuidado del agua, manejo integral de residuos, buenas prácticas durante la preparación, construcción	SI	SI	SI	SI	SI

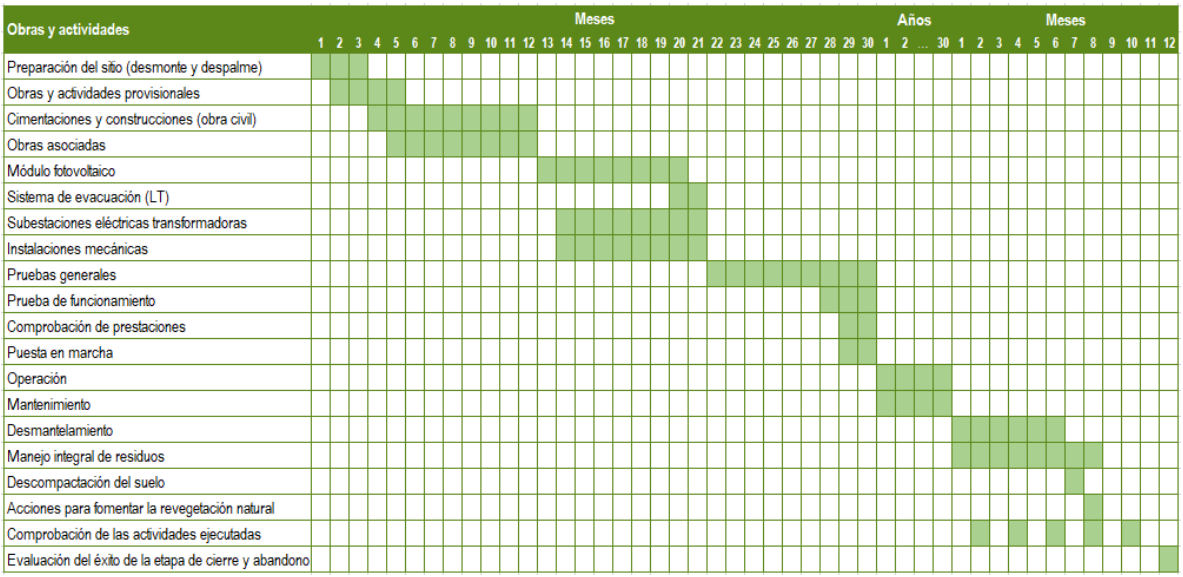
Factor	Subfactor	Impacto ambiental	Medida propuesta	Criterios de viabilidad				Medida seleccionada
				Técnico	Eficiencia	Economic	Factibilidad	
			y abandono, uso correcto del equipo de protección personal, cuidado y protección de flora y fauna silvestre.					
			El desarrollo de las actividades del proyecto y la construcción de las obras deberán realizarse exclusivamente en el área autorizada	SI	SI	SI	SI	SI
			Realizar técnicas de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna en el área de establecimiento del proyecto	SI	SI	SI	SI	SI
			Se prohíbe introducir fauna doméstica, nociva y/o exótica al área de establecimiento del proyecto.	SI	SI	SI	SI	SI
Fauna	Riqueza y abundancia	Incremento en la tasa de mortalidad de la fauna derivado del atropellamiento, la colisión y la electrocución	Colocación de elementos físicos en los cables conductores o de tierra que incrementan su visibilidad y/o estabilidad, comúnmente llamados "salvapájaros"	SI	SI	SI	SI	SI
			Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para el cuidado y protección de la fauna y flora silvestre y que regulen la velocidad máxima en las vialidades dentro y en las inmediaciones del proyecto.	SI	SI	SI	SI	SI
			La remoción de la vegetación se realizará de forma gradual y manual para permitir el desplazamiento de la fauna y evitar afectaciones	SI	SI	SI	SI	SI
			Realizar técnicas de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna en el área de establecimiento del proyecto	SI	SI	SI	SI	SI
			Se concientizará y/o capacitará a todo el personal en diversos temas, tales como cuidado del agua, manejo integral de residuos, buenas prácticas durante la preparación, construcción y abandono, uso correcto del equipo de protección personal, cuidado y protección de flora y fauna silvestre.	SI	SI	SI	SI	SI
Fauna	Hábitat	Modificación del hábitat natural en el área de establecimiento del proyecto	El desarrollo de las actividades del proyecto y la construcción de las obras deberán realizarse exclusivamente en el área autorizada	SI	SI	SI	SI	SI
Fauna	Endemismo y especies en riesgo	Afectación a individuos de especies de fauna endémicas o con categoría de riesgo	La remoción de la vegetación se realizará de forma gradual y manual para permitir el desplazamiento de la fauna y evitar afectaciones	SI	SI	SI	SI	SI
			Realizar técnicas de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna en el área de establecimiento del proyecto	SI	SI	SI	SI	SI
			Se concientizará y/o capacitará a todo el personal en diversos temas, tales como cuidado del agua, manejo integral de residuos, buenas prácticas durante la preparación, construcción y abandono, uso correcto del equipo de protección personal, cuidado y protección de flora y fauna silvestre.	SI	SI	SI	SI	SI
			Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para el cuidado y protección de la fauna y flora silvestre y que regulen la velocidad máxima en las vialidades dentro y en las inmediaciones del proyecto.	SI	SI	SI	SI	SI
			Se prohíbe introducir fauna doméstica, nociva y/o exótica al área de establecimiento del proyecto.	SI	SI	SI	SI	SI
Flora	Riqueza y abundancia	Remoción de individuos de vegetación natural presente en el área de establecimiento del proyecto	El desarrollo de las actividades del proyecto y la construcción de las obras deberán realizarse exclusivamente en el área autorizada	SI	SI	SI	SI	SI
			En la etapa de abandono se permitirá la sucesión natural	SI	SI	SI	SI	SI
			Implementar acciones de rescate y reubicación de flora	SI	SI	SI	SI	SI
Flora	Cobertura de vegetación natural	Reducción de la cubierta vegetal forestal en el área de establecimiento del proyecto	Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para el cuidado y protección de la fauna y flora silvestre y que regulen la velocidad máxima en las vialidades dentro y en las inmediaciones del proyecto.	SI	SI	SI	SI	SI
			El desarrollo de las actividades del proyecto y la construcción de las obras deberán realizarse exclusivamente en el área autorizada	SI	SI	SI	SI	SI
			Implementar acciones de rescate y reubicación de flora	SI	SI	SI	SI	SI

Factor	Subfactor	Impacto ambiental	Medida propuesta	Criterios de viabilidad				Medida seleccionada
				Técnico	Eficiencia	Economic	Factibilidad	
			Se concientizará y/o capacitará a todo el personal en diversos temas, tales como cuidado del agua, manejo integral de residuos, buenas prácticas durante la preparación, construcción y abandono, uso correcto del equipo de protección personal, cuidado y protección de flora y fauna silvestre.	SI	SI	SI	SI	SI
Flora	Endemismo y especies en riesgo	Afectación a individuos de especies de flora endémicas o con categoría de riesgo	El desarrollo de las actividades del proyecto y la construcción de las obras deberán realizarse exclusivamente en el área autorizada	SI	SI	SI	SI	SI
			Implementar acciones de rescate y reubicación de flora	SI	SI	SI	SI	SI
			Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para el cuidado y protección de la fauna y flora silvestre y que regulen la velocidad máxima en las vialidades dentro y en las inmediaciones del proyecto.	SI	SI	SI	SI	SI
			Se concientizará y/o capacitará a todo el personal en diversos temas, tales como cuidado del agua, manejo integral de residuos, buenas prácticas durante la preparación, construcción y abandono, uso correcto del equipo de protección personal, cuidado y protección de flora y fauna silvestre.	SI	SI	SI	SI	SI
Procesos del medio biótico	Movilidad de especies	Alteración de los patrones naturales de desplazamiento de la fauna por la presencia de barreras o por la inducción a la búsqueda de satisfactores vitales	El desarrollo de las actividades del proyecto y la construcción de las obras deberán realizarse exclusivamente en el área autorizada	SI	SI	SI	SI	SI
Paisaje	Calidad	Modificación del paisaje	Durante la etapa de construcción y antes de iniciar la etapa de operación deberá realizarse la limpieza del área de establecimiento del proyecto	SI	SI	SI	SI	SI
			El desarrollo de las actividades del proyecto y la construcción de las obras deberán realizarse exclusivamente en el área autorizada	SI	SI	SI	SI	SI
			Evitar que los materiales y residuos de construcción permanezcan por tiempo prolongado dentro del área de establecimiento del proyecto	SI	SI	SI	SI	SI

IX. PROGRAMA CALENDARIZADO DE EJECUCIÓN

La ejecución de las obras y la aplicación de las medidas de mitigación se realizarán conforme a un cronograma definido para cada etapa del proyecto. El programa general de trabajo se presenta en la Tabla II.9, que detalla las actividades a lo largo de los 30 meses de preparación y construcción.

Tabla IX.1 Programa general de trabajo



Adicionalmente, la Tabla VI.13 (Calendario de aplicación de medidas con base en las etapas del proyecto) especifica el momento en que cada medida de mitigación será implementada, asegurando su aplicación oportuna desde la fase de preparación hasta la de abandono.