

Área que clasifica. -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Identificación del documento. -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. -Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.



Firma del titular. - Mtro. Alejandro Pérez Hernández.

Fecha y número de Resolución. - en la sesión celebrada el 14 de octubre de 2022, con el número de Resolución **ACTA_21_2022_SIPOT_3T_2022_ART69.**



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL
PROYECTO CC TULA II FASE I



Diciembre, 2020

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

CAPÍTULO I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1. Datos generales del Proyecto	1
I.1.1. Nombre del proyecto.....	1
I.1.2. Ubicación (dirección) del proyecto	1
I.1.3. Duración del proyecto	1
I.2 Datos generales del promovente.....	1
I.2.1. Nombre o razón social	1
I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente	1
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal	2
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	2
I.3 Datos de los responsables técnicos del estudio	2
I.3.1. Dirección de los responsables técnicos del estudio	3

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I.1.2-1. Localización general del sitio donde se pretende instalar el Proyecto.....	4
---	----------

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1 Datos generales del Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

El Proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) corresponde a la construcción y operación de una Central de Ciclo Combinado de nombre "CC Tula II Fase I", que a lo largo del presente estudio se enunciará como el "Proyecto".

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto

El Proyecto se localiza en el municipio de Atitalaquia, estado de Hidalgo y se pretende construir al interior del predio de la Central Termoeléctrica (CT) Francisco Pérez Ríos actualmente en operación (Figura I.1.2.-1).

I.1.3 Duración del proyecto

El Proyecto contempla el desarrollo de una serie de obras y/o actividades inherentes a cinco etapas, que son: preparación del sitio, construcción, pruebas y puesta en servicio, operación y mantenimiento, abandono. Las dos primeras etapas requieren para su implementación un tiempo de 32 meses, mientras que la Operación y Mantenimiento contempla 30 años (tiempo de vida útil a partir de su entrada en operación). Por su parte, para el Abandono se estima una duración de 30 meses.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

La razón social del Promovente es: Comisión Federal de Electricidad (CFE).

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

El Registro Federal de Contribuyentes del promovente es CFE-370814-Q10

En el apartado VIII.1.1. del Capítulo VIII se presenta copia simple del RFC del Promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED] apoderado legal de la Coordinación de Proyectos Termoeléctricos (CPT) de la CFE.

En el apartado VIII.1.2. del Capítulo VIII se presenta copia simple de la identificación oficial y del poder notarial correspondiente.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Calle:	[REDACTED]
Número:	[REDACTED]
Código postal:	[REDACTED]
Ciudad:	[REDACTED]
Colonia:	[REDACTED]
Alcaldía: :	[REDACTED]
Teléfono:	[REDACTED]
Email:	[REDACTED]x

I.3 Datos de los responsables técnicos del estudio

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

En el apartado VIII.1.3. del Capítulo VIII se presenta copia simple de la Cédula Profesional de los responsables técnicos del estudio..

I.3.1 Dirección de los responsables técnicos del estudio

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

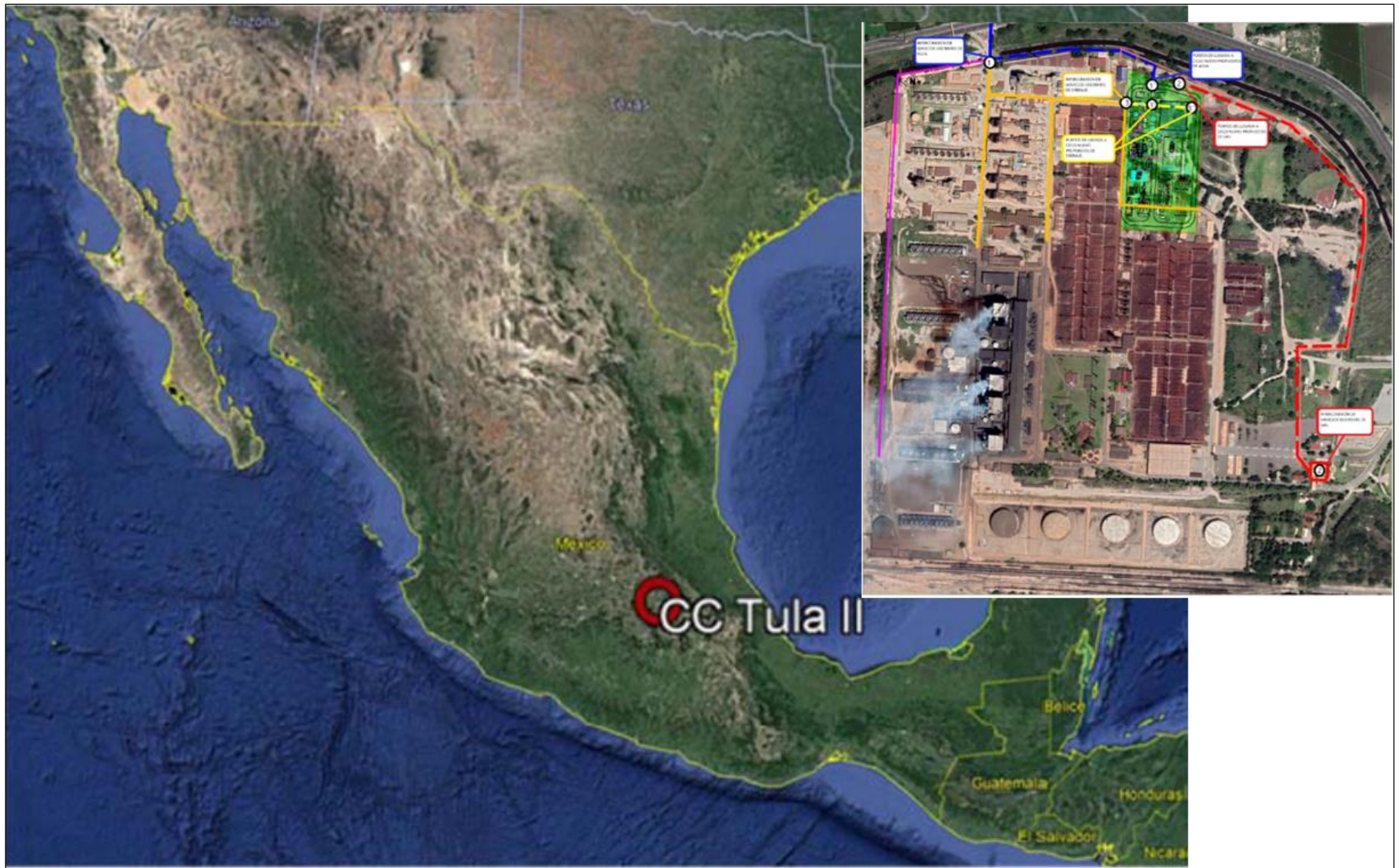


Figura I.1.2-1. Localización general del sitio donde se pretende instalar el Proyecto

PROTESTA DE DECIR VERDAD

LOS FIRMANTES DECLARAN BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD QUE EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO CC TULA II FASE I, LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE, Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN SUGERIDAS SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

a.- Protesta por el apoderado legal

[REDACTED]
Apoderado legal de la Coordinación de Proyectos Termoeléctricos (CPT)

b.- Protesta de los responsables técnicos de la elaboración del estudio

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO	1
II.1 Información general del proyecto	1
<i>II.1.1 Naturaleza del proyecto</i>	<i>1</i>
<i>II.1.2 Justificación</i>	<i>3</i>
II.1.2.1 Justificación técnica	4
II.1.2.2 Justificación ambiental	5
II.1.2.3 Justificación económica y social	6
<i>II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto.....</i>	<i>7</i>
II.1.3.1 Situación actual del predio	10
II.1.3.2 Acceso al predio	10
II.1.3.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	11
II.1.3.3.1 Servicios requeridos para el desarrollo del proyecto	11
<i>II.1.4 Inversión requerida</i>	<i>12</i>
II.2 Características particulares del proyecto.....	12
<i>II.2.1 Programa de trabajo</i>	<i>16</i>
<i>II.2.2 Representación gráfica regional</i>	<i>18</i>
<i>II.2.3 Representación gráfica local.....</i>	<i>20</i>
<i>II.2.4 Preparación del sitio y construcción</i>	<i>22</i>
<i>II.2.5 Operación y mantenimiento</i>	<i>29</i>
II.2.5.1 Descripción del proceso de generación de energía eléctrica del proyecto	29
II.2.5.2 Programa de mantenimiento.....	38
<i>II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones</i>	<i>40</i>
<i>II.2.7 Residuos.....</i>	<i>41</i>
II.2.7.1 Residuos sólidos peligrosos	41
II.2.7.2 Residuos sólidos urbanos	42
II.2.7.3 Residuos de manejo especial	43

II.2.7.4 Manejo y disposición final de los residuos en las diferentes etapas del proyecto	43
II.2.8 Generación de gases de efecto invernadero	50
II.2.8.1 Gases efecto invernadero en las diferentes etapas del proyecto	50
II.2.8.2 Estimación de la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 0.1-1. Pronostico Regional de la demanda máxima, 2019-2024 y 2019-2033 (PRODESEN 2019-2033).....	2
Figura II.1.2.1-1. Vista general del sitio del Proyecto.....	4
Figura II.1.3-1. Ubicación general del sitio del Proyecto.....	7
Figura II.1.3-2. Arreglo general del Proyecto incluido las obras asociadas.....	9
Figura II.2.2-1. Representación regional del Proyecto	19
Figura II.2.3-1. Representación local del Proyecto.....	21
Figura II.2.5.1-1. Representación gráfica de un ciclo combinado.....	29
Figura II.2.5.1-2. Representación gráfica de una turbina de vapor.....	30
Figura II.2.5.1-3. Representación gráfica de una turbina de gas.....	31
Figura II.2.5.1-4. Balance de agua del Proyecto.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II.1.3-1. Localización estatal y municipal del sitio seleccionado.....	7
Tabla II.1.3-2. Cuadro de construcción del polígono que conforma el predio del Proyecto.....	8
Tabla II.1.3-3. Coordenadas del trazo del ramal interno de gas natural	8
Tabla II.2-1. Sistemas e instalaciones de las que consta el Proyecto.....	13

Tabla II.2-2. Coordenadas que definen la trayectoria de las Líneas de enlace que interconectarán el Proyecto con la Subestación Eléctrica Francisco Pérez Ríos.....	15
Tabla II.2-3. Principales características de la interconexión del Proyecto con la Subestación Eléctrica Francisco Pérez Ríos.....	15
Tabla II.2.1-1. Programa de actividades del Proyecto.....	17
Tabla II.2.1-2. Programa de actividades para la operación y mantenimiento de la CC Tula II Fase I.....	18
Tabla II.2.1-3. Programa de actividades a realizar por posible abandono (desmantelamiento) de la CC Tula II Fase I.....	18
Tabla II.2.5.1-1. Sustancias utilizadas en la etapa de operación.....	37
Tabla II.2.5.1-2. Sustancias utilizadas en etapa de mantenimiento.....	38
Tabla II.2.5.2-1. Secuencia del mantenimiento.....	40
Tabla II.2.7.1-1. Residuos sólidos peligrosos: etapas de preparación del sitio y construcción.....	41
Tabla II.2.7.1-1. Residuos sólidos peligrosos: etapa de operación.....	41
Tabla II.2.7.2-1. Residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante las etapas de preparación del sitio y construcción.....	42
Tabla II.2.7.2-2. Residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante la etapa de operación.....	43
Tabla II.2.7.4-1. Requerimientos de maquinaria y equipo además de las emisiones a la atmósfera por fuentes móviles durante la etapa de preparación del sitio, construcción y abandono del Proyecto.....	46
Tabla II.2.7.4-2. Requerimientos de maquinaria y equipo además de las emisiones a la atmósfera por fuentes móviles durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto.....	48
Tabla II.2.7.4-3. Emisión total a la atmósfera por la operación y mantenimiento del Proyecto CC Tula II Fase I.....	48
Tabla II.2.7.4-4. Generación de ruido por el equipo y maquinaria en las diferentes etapas.....	49

Tabla II.2.8.1-1. Gases de efecto invernadero presentes en las etapas de preparación de sitio y construcción.....**51**

Tabla II.2.8.1-2. Gases de efecto invernadero asociados a la operación del Proyecto y la CT Francisco Pérez Ríos.....**52**

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica II.2.8-1. Generación de energía en México.....**50**

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

El objetivo de este Capítulo es describir las actividades que se desarrollarán en las diferentes etapas del Proyecto que Comisión Federal de Electricidad (CFE) pretende ejecutar para la ampliación de la capacidad de generación de energía eléctrica en la Región Central del país.

La información que se incluye en el presente se utilizará en los capítulos subsecuentes de esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R) para la vinculación del Proyecto con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables considerando los tres niveles de gobierno; la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) y su Área de Influencia (AI); el establecimiento del alcance que tendrá el Proyecto ambientalmente durante sus diferentes etapas, y con base en ello, realizar una identificación de los impactos ambientales, proponer las medidas ambientales (prevención, mitigación, control y compensación) para mantener la integridad funcional de los ecosistemas y su capacidad de carga, además de establecer los diferentes escenarios que se indican en la Guía para elaboración de estudios como el que nos ocupa (SEMARNAT, 2019).

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

En el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND 2019-2024) específicamente en la *Sección III Economía*, se establece como uno de los propósitos de importancia estratégica el *Rescate del Sector Energético* a partir del apoyo a la CFE para colocarla nuevamente como palanca del desarrollo nacional, para ello, se indica como punto prioritario la modernización de las instalaciones generadoras de electricidad (Gobierno de México, 2019).

Por su parte, en el Programa de Desarrollo del Sector Energético 2019-2033 (PRODESEN 2019-2033) se estima que la demanda máxima de energía eléctrica en la Región Central del País se incrementará anualmente 2,5 en promedio durante el periodo 2019-2024 y en el de 2019-2033 será de 2,4 % (Secretaría de Energía, 2019) -Figura II.1.1-1-.

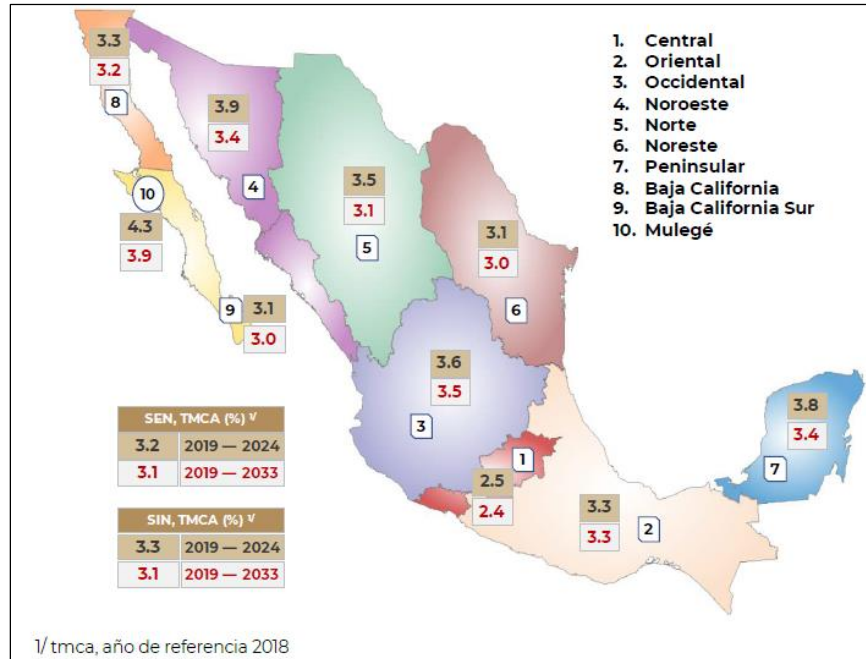


Figura 0.1-1. Pronostico Regional de la demanda máxima 2019-2024 y 2019-2033 (PRODESEN 2019-2033)

A su vez, el Margen de Reserva (MR) coincidente con el Sistema de Interconexión Nacional (SIN) durante la demanda máxima para 2020 tendrá un valor de 43,4 % durante el escalón de la tarde y 30,7 % para el escalón nocturno, el cual no es suficiente para cubrir fallas y eventos críticos para garantizar el abastecimiento de energía eléctrica. Por lo que de no disponer de la capacidad de generación de energía necesaria se presentarán fallas en el abastecimiento.

Con la finalidad de satisfacer dicho incremento en la demanda de energía eléctrica además de garantizar un servicio confiable y de calidad en dicha Región, la CFE a través de su Empresa Productiva Subsidiaria I (EPS I) CFE Generación I contempla la ejecución del proyecto denominado *CC Tula II Fase I* el cual se pretende ubicar al interior del predio de la Central Termoeléctrica (CT) Francisco Pérez Ríos (actualmente en operación) ubicada en el municipio de Atitalaquia en el estado de Hidalgo.

El Proyecto consiste en la construcción y operación de una central de generación de energía eléctrica por medio de un ciclo combinado (gas y vapor) con una capacidad instalada neta de 450,64 MW \pm 10 %, de alta eficiencia (en condición mínima extrema) con tecnología de punta y de baja emisión de contaminantes a la atmósfera. Entre sus objetivos contempla contribuir a disminuir los efectos adversos del cambio climático mediante la reducción de emisiones de dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno (NO_x) además de la eliminación de partículas suspendidas (PST) y de dióxido de azufre (SO₂), contaminantes asociados a la quema de otros combustibles fósiles como son el carbón y el combustóleo.

El Proyecto está conformado por un arreglo de una turbina de gas, un generador de vapor por recuperación de calor y una turbina de vapor con aerocondensador. Su interconexión se hará de forma aérea o subterránea con la Subestación Eléctrica (SE) de la CT Francisco Pérez Ríos (en operación), mediante la instalación de alimentadores en tensión de 230 kV; así como todos los sistemas auxiliares necesarios para que en conjunto proporcionen la Capacidad Neta Garantizada (CNG).

Este Proyecto contribuirá a satisfacer la demanda del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) a un menor costo total a largo plazo y se realizará bajo el esquema de Obra Pública Financiada (OPF). Su entrada en operación comercial está contemplada para abril de 2024 con un tiempo de vida útil estimada de 30 años.

Con base a Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el Proyecto compete a lo indicado en la fracción segunda del Artículo 28 el cual señala que las actividades de la industria eléctrica, previo a su ejecución, requieren de la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)- H. Congreso de la Unión. 2020a-

Por su parte, el Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental (RLGEEPAMEIA), en su Artículo 5, Inciso K establece que las plantas de ciclo combinado requieren previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. Asimismo, su Artículo 11, Fracción IV establece que la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) se presentará en la modalidad Regional cuando se trate de proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales se prevén impactos acumulativos, sinérgicos o residuales (H. Congreso de la Unión. 2020b).

II.1.2 Justificación

El Proyecto contribuirá a satisfacer la demanda de energía eléctrica esperada en la Región Central del país, incorporando la generación de energía producida con gas natural, para mantener los márgenes de reserva en niveles que cumplan con los estándares requeridos por el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) a los estados de México, Querétaro, Hidalgo y la Ciudad de México.

La expansión del SEN se puede obtener combinando de diversas maneras las tecnologías disponibles, sin embargo, las restricciones para ello consisten en mantener un nivel de confiabilidad adecuado además de cumplir con los lineamientos de política energética nacional y la normativa ambiental para el desarrollo sustentable de la industria eléctrica. Lo anterior, a fin

de garantizar una operación continua, eficiente y segura en beneficio de los usuarios, así como el cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal de energías, al igual que la reducción de emisiones contaminantes conforme a la Ley de la Industria Eléctrica (LIE).

II.1.2.1 Justificación técnica

La tecnología de ciclo combinado de gas natural empleada por el Proyecto permite aumentar su rendimiento en comparación con las centrales térmicas convencionales, reduciendo el consumo de combustible por kWh producido; consiguiendo que al menos el 50 % de la energía introducida en el sistema se transforme realmente en energía eléctrica.

El Proyecto se contempla instalar dentro del predio de la CT Francisco Pérez Ríos con el fin de aprovechar la superficie e insumos disponibles (Figura II.1.2.1-1 y Plano I del Capítulo VIII) considerando lo siguiente:

- Se dispone de una superficie suficiente para el alojamiento del Proyecto e infraestructura propia de operación
- Se dispone de la molécula de gas al igual que del agua de pozo (se cuenta con la concesión de dos pozos (apartado VIII.1.4-1 del Capítulo VIII))
- Es factible la interconexión del Proyecto con la Subestación Eléctrica de la CT Francisco Pérez Ríos (existente en la CT)
- No se requiere la apertura de caminos debido a que existen vías de acceso para la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto

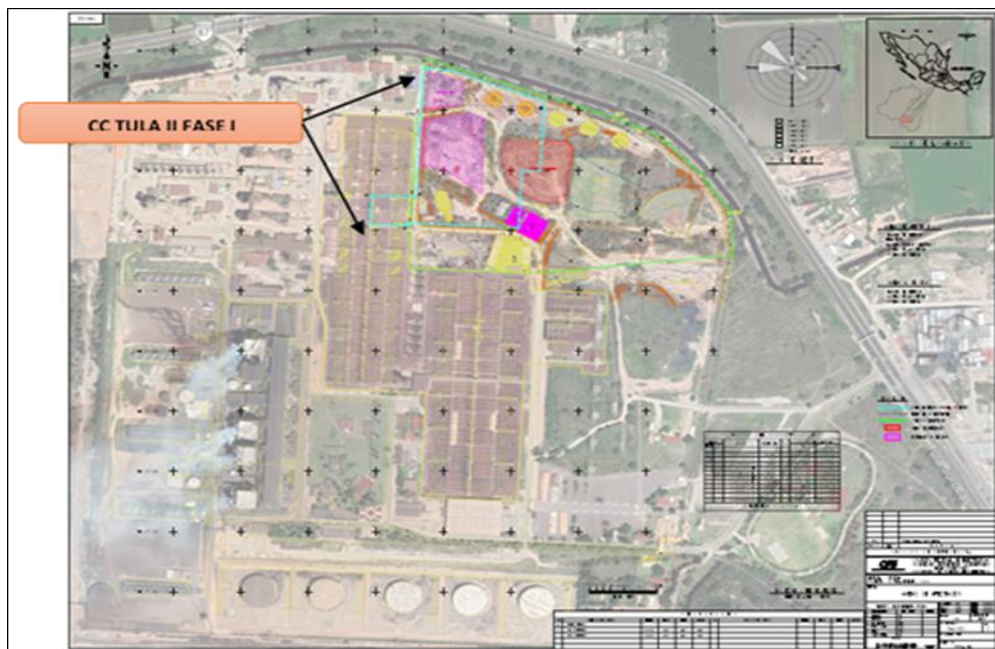


Figura II.1.2.1-1. Vista general del sitio del Proyecto

II.1.2.2 Justificación ambiental

Además de la notable reducción de emisiones debido a la mayor eficiencia energética del ciclo combinado, el gas natural es un combustible más limpio que el combustóleo ya que no genera emisiones de partículas suspendidas totales (PST) ni dióxido de azufre (SO₂). Adicionalmente, la turbina de gas cuenta con un sistema integrado de combustores de baja emisión de NO_x.

El Proyecto contará con un sistema de monitoreo continuo de emisiones a la atmósfera en chimenea, para asegurar que las emisiones producto de la combustión se mantengan en todo momento por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011.

Asimismo, se dará cumplimiento al programa estatal PROAIRE de la calidad del aire en la región.

El agua requerida durante la operación del Proyecto se obtendrá de la fuente autorizada (pozos) por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) concesionada actualmente para la CT Francisco Pérez Ríos.

Adicionalmente, el Proyecto se considera una excelente elección para generar energía eléctrica en la región Central debido a que al ubicarse dentro de la CT Francisco Pérez Ríos se obtienen los siguientes beneficios:

- i. No habrá impactos ambientales asociados al cambio de uso del suelo en terrenos forestales debido a que el sitio pretendido para la implementación del Proyecto actualmente tiene asignado un uso considerado como *Industrial*
- ii. El Proyecto no afecta o interviene algún hábitat natural de especies bajo algún estatus establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o que tenga algún valor extraordinario científico y/o cultural
- iii. Se da cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y con la regulación de uso de suelo en la región
- iv. La inclusión del Proyecto en el sitio propuesto no conlleva un incremento en el nivel de deterioro del sistema ambiental regional
- v. El sitio del Proyecto no se localiza dentro o cerca de Áreas Naturales Protegidas y la actividad propia de éste, no tendrá efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre estas
- vi. El sitio del Proyecto no cuenta con valores culturales o estéticos-paisajísticos extraordinarios, y
- vii. El sitio del Proyecto no se ubica dentro de áreas de restauración ecológica.

Asimismo, se prevé que la Unidad de generación No. 5 de la CT Francisco Pérez Ríos (con una capacidad instalada de 300 MW) permanezca en reserva fría o estratégica y que solo en caso extremo podrían operar de forma independiente al Ciclo Combinado para cubrir la demanda de la Región en situaciones de emergencia. Por lo que, de no realizarse el Proyecto en la fecha programada, el retiro de dicha unidad se pospondría y con ello se mantendrían los índices de calidad del aire actuales en lo relativo a PST, SO₂ y NO_x.

II.1.2.3 Justificación económica y social

Desde el punto de vista económico y social se estima que con el desarrollo y la entrada en operación del Proyecto se crearán empleos temporales en poblaciones aledañas, presentándose una derrama económica a la vez que se podrán atender nuevas solicitudes de servicio generando con ello empleos permanentes. Asimismo, se tendrá la infraestructura eléctrica suficiente que impulsará el crecimiento no solo de la economía en varios municipios del estado de Hidalgo, sino con trascendencia más allá de dicha entidad como se muestra más adelante.

Por su parte, en lo colectivo se generan beneficios como:

- Desarrollo de infraestructura local para prestación de servicios asociados con la construcción, la operación y mantenimiento del Proyecto
- Creación de fuentes de empleo a nivel regional por el Proyecto
- Creación de fuentes de empleo en la etapa de operación para el mantenimiento y preservación de las instalaciones
- Reducción de costos en gestiones ambientales ya que no se requiere solicitar ACUSTF.
- Fomento a la inversión Nacional y Extranjera, y
- Atención a la demanda de energía eléctrica de la región

El Proyecto suministrará electricidad al área Central del Sistema Interconectado Nacional, permitiendo contar con una mayor y más eficiente capacidad instalada de generación neta (450,64 MW \pm 10 %) que permitirá atender el crecimiento de la demanda en la región (2,5 % anual) mejorando la eficiencia de la Central y generando ahorros por reducción de costos, energía no suministrada y pérdidas de energía. Además, propiciará la generación de beneficios ambientales como lo es la reducción de la contaminación local evitando la emisión de cerca de dos millones de toneladas de CO₂ al año y el ahorro de cerca de 10 millones de barriles de combustóleo al año.

Por lo anterior, se concluye que el sitio del Proyecto ubicado al norte del predio de la CT Francisco Pérez Ríos con una superficie de 4,41 ha es el idóneo para instalar y operar el

Proyecto a la vez que resulta factible debido a la posibilidad real de aprovechar los suministros e insumos con los que cuenta la CT Francisco Pérez Ríos.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

El Proyecto, como ya se mencionó, se pretende ubicar dentro del predio de la CT Francisco Pérez Ríos (actualmente en operación), el cual cuenta con una superficie aproximada de 82,91 ha. Dicho predio se ubica en Carretera Jorobas-Tula, km 27,5 2ª. Sección, El Llano C.P. 42820, municipio de Atitalaquia en el estado de Hidalgo (Tabla II.1.3-1 y Figura II.1.3-1).

Tabla II.1.3-1. Localización estatal y municipal del sitio seleccionado

Estado	Municipio	Sitio
Hidalgo	Atitalaquia	CT Francisco Pérez Ríos

El predio de la CT Francisco Pérez Ríos está situado a 2 104,0 metros sobre el nivel medio del mar, en una zona con alta actividad antropogénica donde predominan las actividades industriales y agrícolas, además de la presencia de algunos asentamientos humanos (Figura II.1.3-1 y Carta I del Capítulo VIII).

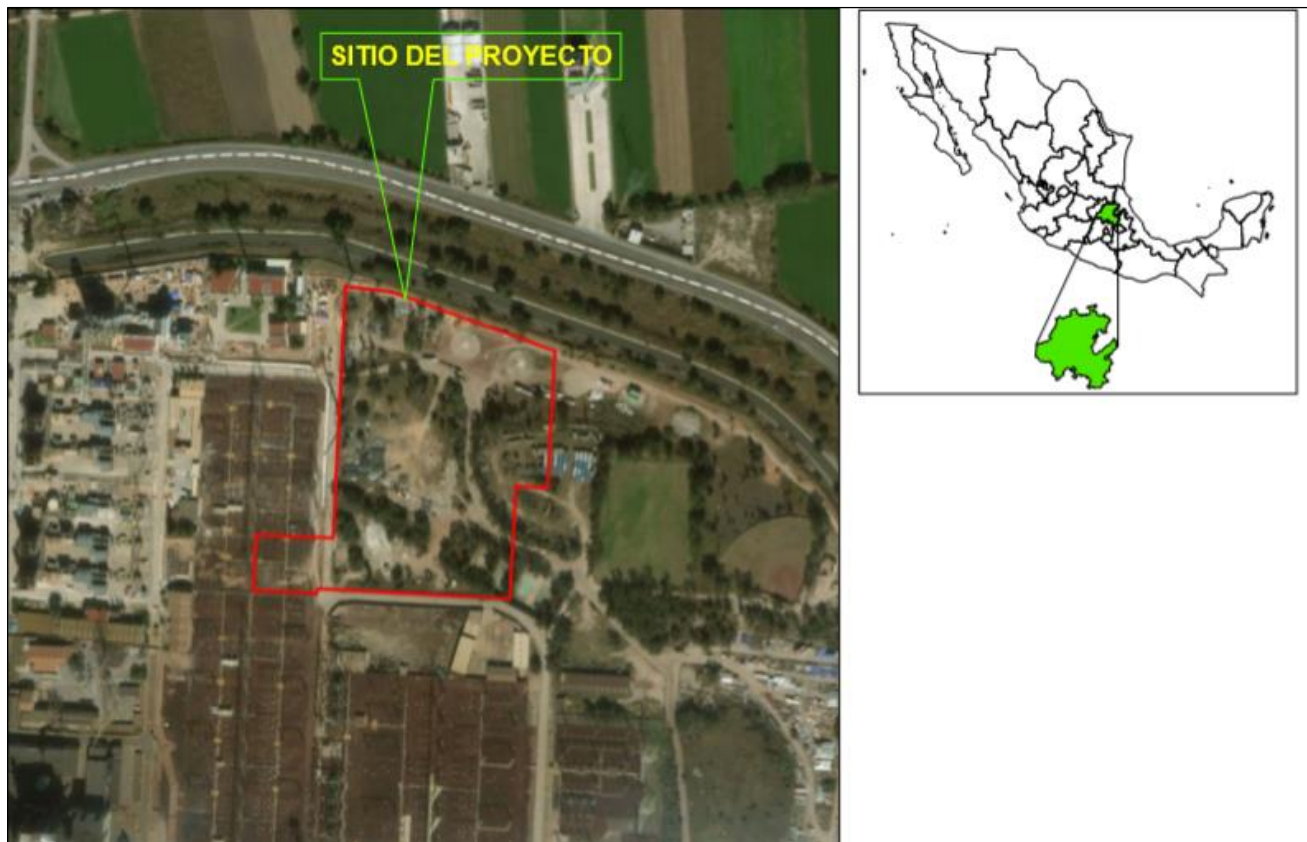


Figura II.1.3-1. Ubicación general del sitio del Proyecto

Por su parte, el sitio del Proyecto se localiza en el lado norte del predio de la CT Francisco Pérez Ríos y cuenta con una superficie de aproximadamente 4,41 ha (Tabla II.1.3-2 y Carta I del Capítulo VIII).

Tabla II.1.3-2. Cuadro de construcción del polígono que conforma el predio del Proyecto

Vértice	Coordenada UTM Zona 14Q DATUM WGS84	
	X	Y
1	471 411,32	2 218 004,24
2	471 246,46	2 218 012,88
3	471 246,22	2 218 008,89
4	471 191,44	2 218 011,68
5	471 193,86	2 218 059,09
6	471 260,02	2 218 056,17
7	471 270,37	2 218 271,90
8	471 310,90	2 218 266,78
9	471 449,77	2 218 216,51
10	471 443,63	2 218 099,27
11	471 416,53	2 218 100,88
1	471 411,32	2 218 004,24

El abastecimiento de gas natural se realizará a través de un ducto que partirá de la Estación de Regulación Medición y Control (ERMyC) que actualmente opera y mantiene GNN y que se ubica dentro del predio de la CT Francisco Pérez Ríos hasta la turbina de gas.

En la Tabla II.1.3-3 se presentan las coordenadas del trazo correspondiente al ramal interno de gas natural desde su punto de interconexión con la ERMyC hasta el bloque de fuerza del Proyecto, el cual se instalará de forma subterránea (encofrada)-Figura II.1.3-2-. Por su parte, en Plano I se muestran los detalles de la infraestructura asociada al Proyecto incluido el ramal interno.

Tabla II.1.3-3. Coordenadas del trazo del ramal interno de gas natural

Vértice	Coordenada UTM Zona 14Q DATUM WGS84	
	X	Y
1	471 337,32	2 218 127,50
2	471 337,66	2 218 133,90

Vértice	Coordenada UTM Zona 14Q DATUM WGS84	
	X	Y
3	471 352,28	2 218 133,14
4	471352,59	2 218 139,01
5	471 443,66	2 218 134,23
6	471 447,49	2 218 207,23
7	471 456,21	2 218 214,38
8	471 471,81	2 218 208,87
9	471 479,94	2 218 206,03
10	471 481,67	2 218 211,27

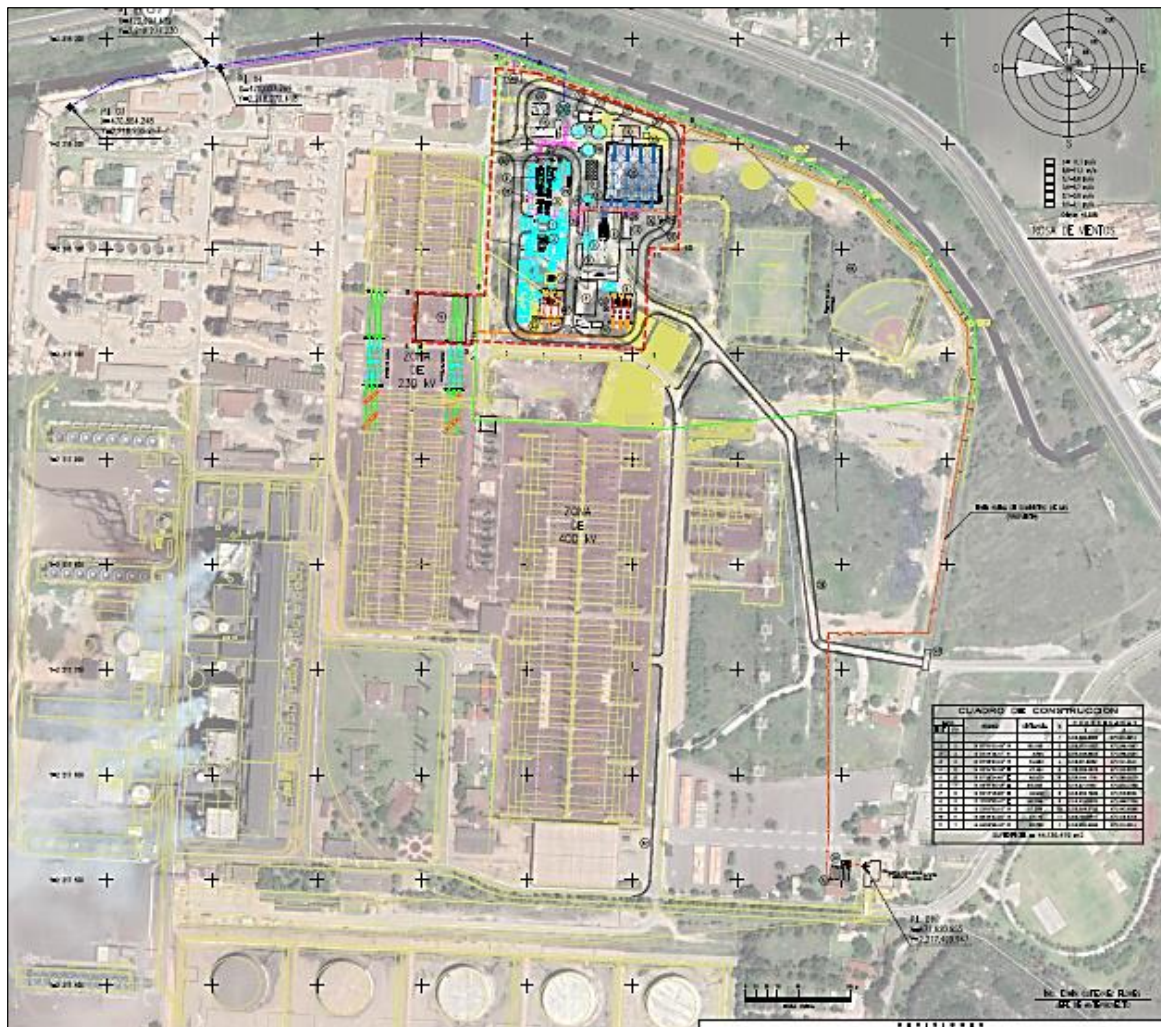


Figura II.1.3-2. Arreglo general del Proyecto incluido las obras asociadas

II.1.3.1 Situación actual del predio

Actualmente el uso de suelo del predio donde se pretende desarrollar el Proyecto corresponde a *Industrial*, por estar ubicado dentro de las instalaciones de la CT Francisco Pérez Ríos.

El predio presenta las colindancias siguientes:

- Al norte la carretera Jorobas-Tula
- Al oeste las instalaciones de la CCC Tula, y
- Al sur y este las instalaciones de la CT Francisco Pérez Ríos

En el área disponible para el Proyecto se tiene infraestructura para el almacenamiento de chatarra, helipuerto, almacén de equipo eléctrico e instalaciones para la práctica de actividades recreativas (cancha de basquetbol y voleibol). Dicha infraestructura será retirada en las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto, solo se reubicará el almacén de chatarra y las canchas de basquetbol y voleibol.

Con base en lo anterior y conforme a lo establecido en los artículos 28 Fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5 Inciso O y 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, no se requiere el cambio de uso de suelo de áreas forestales para la ejecución del Proyecto.

- Superficie por afectar

El relieve del terreno es de conformación plana y desprovisto de vegetación natural, se encuentra alterado y delimitado por una barda perimetral. Con respecto a la cobertura vegetal, es importante señalar que actualmente la vegetación original del predio de la Central ha sido eliminada prácticamente en un 100 % y en sustitución se registran áreas con césped y especies introducidas que no pertenecen a la vegetación nativa, las especies plantadas son en su mayoría árboles exóticos, algunos de amplia distribución que fueron elegidos debido a su rápido crecimiento.

La superficie a ocupar por el proyecto será de 4,41 ha, tal como se aprecia en el Plano I del Capítulo VIII.

II.1.3.2 Acceso al predio

Durante las etapas de preparación y construcción del sitio, para el acceso de la maquinaria, vehículos, equipo, personal y materiales se hará uso de manera temporal del camino existente por puerta 4 al poniente de la carretera Jorobas-Tula que conduce a la CT Francisco Pérez Ríos.

Durante la operación del Proyecto el acceso al sitio se realizará por la puerta 2 que se localiza al poniente de la carretera Jorobas-Tula (Plano I del Capítulo VIII).

II.1.3.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Al norte del predio seleccionado para el Proyecto se localiza la carretera Jorobas-Tula, esta vía de comunicación actualmente se utiliza como acceso a la CT Francisco Pérez Ríos donde se ubica el sitio del Proyecto, el cual cuenta con suministro de agua de pozo, drenaje, energía eléctrica, líneas telefónicas y ducto de descarga de agua del proceso de enfriamiento.

El sitio del Proyecto está en el municipio de Atitalaquia, que de acuerdo con el Anuario Estadístico y Geográfico de Hidalgo (INEGI, 2017) cuenta con la siguiente infraestructura (apartado VIII.2.1 del Capítulo VIII):

Centrales generadoras de energía eléctrica	Industria manufacturera
Plantas de tratamiento en operación, capacidad instalada y volumen tratado de aguas residuales	Gasolineras
Drenaje y alcantarillado	Cultura y deporte
Unidades médicas	Escuelas
Centros de verificación vehicular	Alojamiento para el turismo
Fuentes de abastecimiento y volumen promedio diario de extracción de agua	Establecimientos de preparación y servicio de alimentos y bebidas
Unidades médicas en servicio de las instituciones del sector público de salud	Red telegráfica
Planteles escolares, aulas, bibliotecas, laboratorios, talleres	Servicio de telefonía
Bibliotecas públicas	Estaciones de radio
Instituciones gubernamentales	Estaciones de televisión
Instituciones de Seguridad y justicia	Servicio postal
Sucursales bancarias	Áreas o espacios deportivos seleccionados y registrados en el Instituto del Deporte
Seguridad y justicia	Red de carreteras, ferroviarias, aeropuerto

Respecto a los insumos de materiales, mano de obra, entre otros, la región donde se pretende instalar el Proyecto cuenta con disponibilidad e infraestructura necesaria.

II.1.3.3.1 Servicios requeridos para el desarrollo del proyecto

Para que el Proyecto se desarrolle eficazmente en todas sus etapas es importante contar con infraestructura autorizada, ya sea a nivel estatal o municipal que realice el manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, residuos peligrosos, plantas de tratamiento de aguas residuales y bancos de materiales.

De acuerdo con el Anuario Estadístico y Geográfico de Hidalgo 2017 y el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del estado de Hidalgo (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2011), en el municipio de Tula de Allende se cuenta con plantas de tratamiento de aguas residuales y cinco empresas prestadoras del servicio para el manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (apartado VIII.2.1 del Capítulo VIII).

En lo relativo a los residuos peligrosos se acudirá a SEMARNAT para obtener el registro como generador de residuos peligrosos y se consultará el padrón de prestadores de servicios en la materia, esto último para realizar el contrato con una empresa autorizada. En lo que corresponde a la adquisición del material pétreo para las obras del Proyecto, ésta se hará únicamente de bancos de material autorizados.

II.1.4 Inversión requerida

- Monto estimado de la inversión del proyecto

El monto total estimado del Proyecto es de \$ 285 816 000.00 (USD'20).

Esta cantidad corresponde a la obra de la Central que incluye los alimentadores para la interconexión de las nuevas unidades con la Subestación Eléctrica de la CT Francisco Pérez Ríos.

- Fuente de financiamiento

El Proyecto se realizará bajo el esquema de Obra Pública Financiada (OPF). Ahora bien, con base al monto de inversión del Proyecto se estima que, para la aplicación de las medidas de prevención, control y mitigación en las diferentes etapas del mismo, se requiere de aproximadamente \$ 8 574 480,00 (USD).

II.2 Características particulares del proyecto

El Proyecto consiste en la construcción y operación de una central de generación de energía eléctrica por medio de un ciclo combinado (gas y vapor) a instalarse dentro del predio de la CT Francisco Pérez Ríos, tendrá una capacidad instalada neta de 450,64 MW ($\pm 10\%$) y una eficiencia de 60,7 % en promedio, además de tecnología de punta de baja emisión de contaminantes a la atmósfera.

Uno de los objetivos del Proyecto consiste en contribuir a disminuir los efectos adversos del cambio climático mediante la reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO_2) y óxidos de nitrógeno (NO_x), además de eliminar la emisión de partículas suspendidas (PST) y de dióxido

de azufre (SO₂); contaminantes asociados a la quema de otros combustibles fósiles como son el carbón y el combustóleo.

El Proyecto contempla un arreglo de una (1) turbina de gas, un (1) generador de vapor por recuperación de calor y una (1) turbina de vapor con aerocondensador (Arreglo 1x1x1) -Plano I del Capítulo VIII-. Además de la instalación e interconexión para el suministro de agua de pozos (se cuenta con título de concesión vigente), descarga de aguas residuales industriales y sanitarias (se cuenta con título de concesión vigente), abastecimiento de gas (Punto de interconexión de suministro de gas en la Estación de Medición y Regulación de Gas del Transportista) y alimentadores para la interconexión a la SE Francisco Pérez Ríos (existente).

- Características de las instalaciones

El Proyecto contempla la construcción y operación de una Central de Ciclo Combinado conformado por un arreglo 1x1x1 además de sistemas eléctricos, así como todos los auxiliares necesarios para proporcionar una capacidad instalada neta de 450,64 MW (Tabla II.2-1).

Tabla II.2-1. Sistemas e instalaciones de las que consta el Proyecto

No	Descripción	No	Descripción	No	Descripción
1	Turbo generador de gas	15	Planta de tratamiento de agua pulidores de agua	29	Caseta de análisis y muestreo
2	Turbo generador de vapor	16	Fosa de neutralización	30	Caseta de monitoreo continuo de emisiones
3	Generador eléctrico	17	Tanque de ácido y sosa	31	Divertier
4	Casa de máquinas	18	Tanque de agua cruda	32	Sistema de filtración
5	Subestación eléctrica existente 230 KV (ampliación)	19	Tanque de agua desmineralizada	33	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Sanitarias
6	Transformador principal	20	Tanque de condensado de repuesto al ciclo	34	Tanque de agua de riego
7	Transformador auxiliar	21	Sistema dosificador de químicos (bombas de condensado)	35	Aerocondensador
8	Edificio eléctrico y de control	22	Laboratorio químico y ambiental	36	Sistema dosificador de químicos (bombas de alimentación)
9	Generador de vapor por recuperación de calor	23	Fosa colectora de drenaje aceitoso	37	Estación de compresión (si se requiere)
10	Caseta de generador diésel de emergencia	24	Separador tipo API	38	Zona de regulación de gas

No	Descripción	No	Descripción	No	Descripción
11	Sistema de enfriamiento de auxiliares	25	Fosa recolectora general	39	Camino de acceso para etapa constructiva
12	Caseta de compresores de aire	26	Rack principal de tuberías	40	Fosa captadora de efluentes
13	Caseta de bombas de agua de servicios y contra incendio	27	Cuarto de baterías	41	Caseta de acceso etapa constructiva
14	Tanques de agua de servicios y contra incendio	28	Separador coalescente de grasas y aceites	42	Camino de acceso etapa operativa

En el Plano I del Capítulo VIII se muestra el arreglo general del Proyecto

- Tipo de combustible

El Proyecto operará con gas natural como combustible, el cual se abastecerá desde la Estación de Medición, Regulación y Control (EMRyC) que actualmente opera y mantiene GNN y que se ubica dentro del predio de la CT Francisco Pérez Ríos, considerando que la nueva línea de aprovechamiento hacia el Proyecto irá de manera paralela a la existente que abastece a las Unidades 1 y 2 de la CT Francisco Pérez Ríos, a través de un ducto que se instalará en forma superficial partiendo del punto de interconexión de la ERMyC hasta el punto de entrega del Proyecto (Plano I del Capítulo VIII).

El consumo del gas natural trabajando al 100 % de carga será de 65,84 MMPCD.

- Suministro de agua

El origen del agua cruda para el funcionamiento completo del Proyecto provendrá de pozos que se localizan dentro del predio de la CT Francisco Pérez Ríos. Dicha instalación cuenta actualmente con el título de concesión No. 13HGO100310/26FMDL18 para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales del subsuelo por un volumen de 69 612 192,00 (apartado VIII.1.4 del Capítulo VIII). El consumo estimado de agua de pozo para el funcionamiento del Proyecto con una producción de 450,64 MW es de 11,00 lt/s, mientras que el consumo actual reportado por la CT Francisco Pérez Ríos para la unidad generadora No. 5 es de 823 lt/s, para una capacidad menor; por lo que el volumen anual concesionado por la autoridad para la explotación de los pozos antes mencionados no aumentará con la operación del Proyecto.

El agua de pozo será utilizada para las siguientes funciones:

- Servicios
- Contra incendio, y

- Repuesto al ciclo agua-vapor mediante una planta desmineralizadora con ósmosis inversa-intercambio iónico de donde también se obtiene el repuesto al sistema cerrado de agua de enfriamiento de sistemas auxiliares

- Interconexión

El Proyecto se interconectará mediante dos líneas de enlace con la Subestación Eléctrica (SE) existente en la CT Francisco Pérez Ríos en los niveles de 230 kV, la interconexión considera la instalación de dos (02) alimentadores para las unidades generadoras.

En la Tabla II.2-2 se indican las coordenadas de las líneas de enlace para la interconexión a partir de la bahía de la Turbina de Vapor (TV) y de la Turbina de Gas (TG), respectivamente.

Tabla II.2-2. Coordenadas que definen la trayectoria de las líneas de enlace que interconectarán el Proyecto con la Subestación Eléctrica Francisco Pérez Ríos

Vértice	Coordenadas UTM (TV)		Vértice	Coordenadas UTM (TG)	
	X	Y		X	Y
1	471 251,82	2 218 046,40	1	471 250,42	2 218 033,50
2	471 250,73	2 218 022,29	2	471 249,85	2 218 021,56
3	471 387,73	2 218 014,62	3	471 322,10	2 218 017,54
4	471 388,27	2 218 024,58	4	471 322,58	2 218 028,49
Longitud = 171,32 m			Longitud = 95,27 m		

Cabe señalar que la interconexión podrá ser aérea mediante postes troncocónicos o de forma subterránea, lo cual se definirá en la ingeniería de detalle. Las características principales de la línea de enlace se muestran en la Tabla II.2-3.

Tabla II.2-3. Principales características de la interconexión del Proyecto con la Subestación Eléctrica Francisco Pérez Ríos

Configuración SE	Características
Interconexión CC Tula II Fase I	171,32 y 95,27 m – 230 kV
Tipo	Aérea y/o subterránea en S/C circuito simple
Disposición de fases en el espacio	Vertical
Tensión de servicio	230 kV
Aisladores	Porcelana o vidrio templado (aérea)/ Poliducto de alta densidad (subterránea).
Conductor	ACSR/AS BLUEJAY (AWG-1113.0)
Cable aparta rayos	Cable compuesto tierra / F.O.(OPGW) – 36 fibras ópticas según CFE-E0000-21

II.2.1 Programa de trabajo

En el programa de trabajo se precisan las actividades a realizar para la Preparación del sitio y Construcción, además de la aceptación provisional del Proyecto y sus obras asociadas, para las cuales en general se estima su ejecución en un periodo aproximado de 32 meses (Tabla II.2.1-1).

Tabla II.2.1-1. Programa de actividades del Proyecto

Actividades principales	Tiempo de ejecución (meses)																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Preparación del sitio	■	■	■	■	■	■	■	■																								
Retiro de vegetación y despalle				■	■	■	■	■	■																							
Excavaciones, compactaciones y nivelaciones				■	■	■	■	■	■	■																						
Cimentación de equipos principales					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construcción y montaje				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Montaje casa de máquinas				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Turbogenerador de gas							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Recuperador de calor								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Turbogenerador de vapor									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Generador de vapor															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sistemas de tratamiento de agua						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sistema de control distribuido							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Equipo de instrumentación																																
Sistema de control central																																
Transformadores principales																																
Subestación eléctrica																																
Cables, conduits y charolas																																
Sistema generador principal																																
Regulador automático de voltaje y sistema de excitación																																
Sistema protección y medición generador y transformadores																																
Pruebas y puesta en servicio																																

La operación comercial del Proyecto está programada para abril de 2024 con una vida útil de 30 años; terminado este periodo, dependiendo de las condiciones del mercado y de la Central, se decidirá si continua con la operación o se procede al desmantelamiento de las instalaciones.

En el Tabla II.2.1-2 se indican las actividades a realizar durante las etapas de operación y mantenimiento durante los 30 años de vida útil del Proyecto; mientras que en la Tabla II.2.1-3, se indican las actividades que se llevarán a cabo durante la etapa de abandono del sitio, la cual tendrá una duración de 30 meses.

Tabla II.2.1-2. Programa de actividades para la operación y mantenimiento del Proyecto

Actividades principales	Tiempo de ejecución (años)														
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Operación de la Central															
El programa de operación funciona durante la vida útil del proyecto (30 años), y está supeditado a los requerimientos que indique el CENACE tanto para la operación como para el mantenimiento															
Mantenimiento															
Mantenimiento preventivo															
Mantenimiento correctivo															
El programa de mantenimiento se desarrolla durante la vida útil de la Central															

Tabla II.2.1-3. Programa de actividades a realizar por posible abandono (desmantelamiento) del Proyecto

Actividades principales	Tiempo de ejecución (meses)														
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Desmantelamiento de equipos															
Desarmado de estructuras															
Limpieza y acondicionamiento del predio															
Restauración de suelos (en caso de requerirse)															

II.2.2 Representación gráfica regional

En la Figura II.2.2-1 se ubica geográficamente el Proyecto en un contexto regional, en donde se aprecia que el mismo tendrá influencia a través de la transmisión de energía en puntos remotos ubicados en otros estados de la República Mexicana como son: Querétaro, Estado de México y Veracruz. Por su parte, en la Carta 1 del Capítulo VIII se presenta la relación del Sistema Ambiental Regional (SAR) con el Área de Influencia (AI) y Sitio del Proyecto.

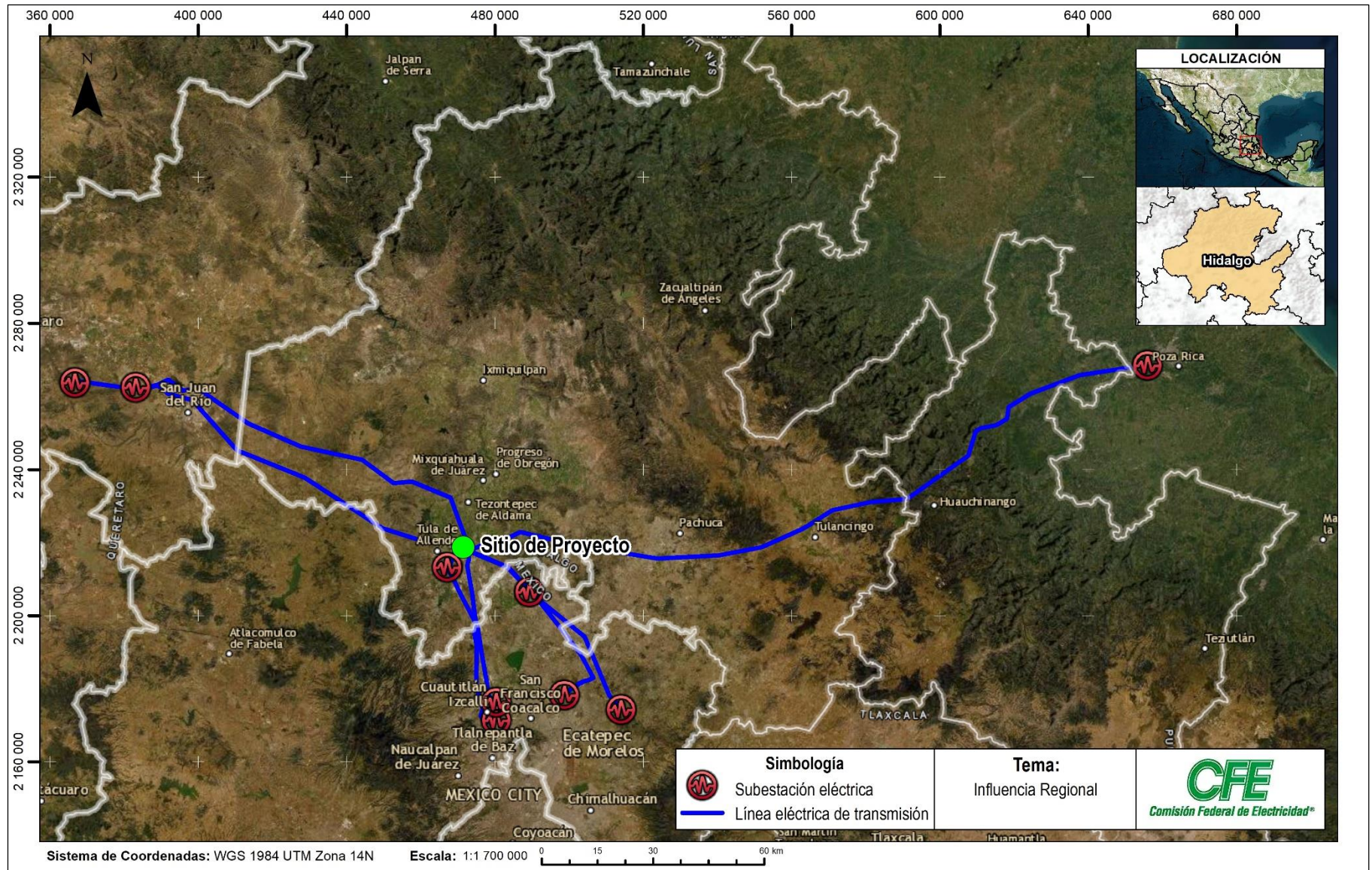


Figura II.2.2-1. Representación regional del Proyecto

II.2.3 Representación gráfica local

En la Figura II.2.3-1 se muestra la representación gráfica local del Proyecto donde se aprecia que éste alimenta de energía eléctrica a diversas subestaciones eléctricas ubicadas al sur del estado de Hidalgo y norte del estado de México. Por su parte, en la Carta 1 del Capítulo VIII se presenta la relación de su entorno.

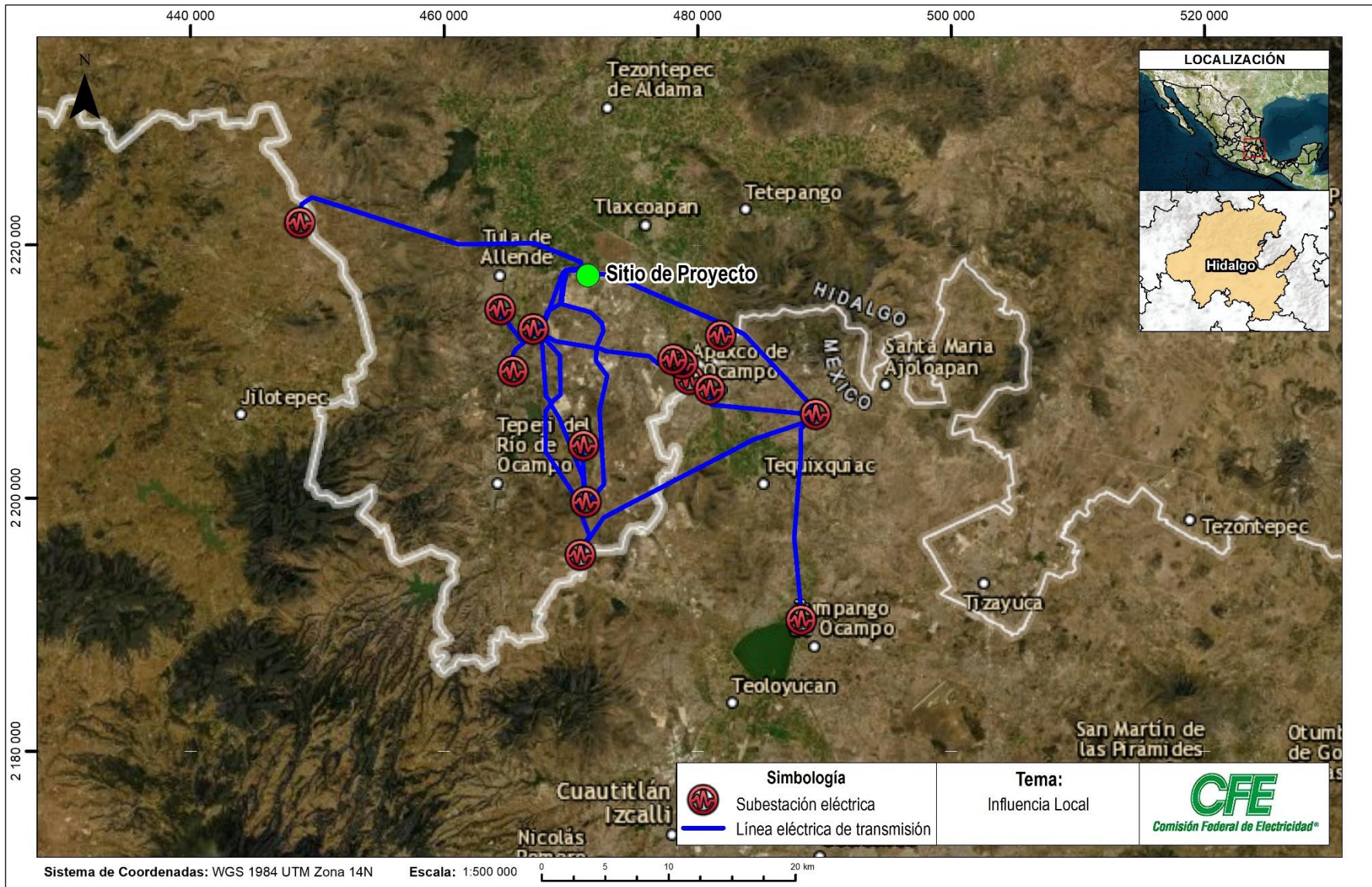


Figura II.2.3-1. Representación local del Proyecto

- Delimitación del predio

El sitio del Proyecto se localiza dentro del predio de la CT Francisco Pérez Ríos por lo que sus colindancias son las siguientes:

- Al norte la carretera Jorobas-Tula
- Al oeste las instalaciones de la CCC Tula, y
- Al sur y este las instalaciones de la CT Francisco Pérez Ríos

El área requerida por el Proyecto cuenta con una superficie de 4,41 hectáreas las cuales se ocuparán en su totalidad para la construcción e instalación de la infraestructura a fin a éste.

- Área de afectación temporal

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se utilizará de manera temporal la totalidad del predio correspondiente al Proyecto, debido a que será necesaria la instalación de oficinas, almacenes, talleres de obra, entre otros.

- Área de afectación permanente

Durante la etapa de operación y mantenimiento la superficie que ocupará la infraestructura permanentemente será la totalidad del predio (4,41 ha).

II.2.4 Preparación del sitio y construcción

A continuación, se describen las obras y actividades principales que se realizarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto.

- Preparación del sitio

A. Levantamiento topográfico

Se determinarán las dimensiones y características físicas del terreno y los diferentes elementos que lo componen.

B. Demolición y retiro de infraestructura existente en el sitio

Tal como se mencionó en la sección II.1.3.1 *Situación actual del predio* de ésta MIA-R, dentro del área disponible para el Proyecto se tiene infraestructura de la CT Francisco Pérez Ríos que es preciso reubicar en la etapa de preparación del sitio, la infraestructura es la siguiente:

- Almacén de chatarra
- Cancha de basquetbol, y
- Cancha de voleibol

C. Limpieza del área

Se limpiará el área y se dispondrán los residuos sólidos, líquidos, peligrosos y no peligrosos en los sitios autorizados por las autoridades competente dando cumplimiento a lo que refiere la normativa a nivel federal, estatal y municipal.

- Construcción

A. Retiro de vegetación y despalme

Debido a que en el área disponible para el Proyecto solo se requiere el retiro de individuos arbóreos y arbustivos que fueron plantados en el espacio de la CT Francisco Pérez Ríos, así como el despalme utilizando motoconformadoras y/o bulldozer lo cual implica la remoción de la capa superficial del terreno (30 centímetros de profundidad). No se utilizarán productos químicos ni fuego para la realización de esta actividad.

El material de despalme se colocará temporalmente en lugares adyacentes durante a la construcción del Proyecto.

B. Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones

Debido a que el predio presenta un relieve plano, para la excavación se emplearán las técnicas de excavación manual o con maquinaria de construcción (trascabo y zanjadora). Dadas las características del suelo no se requieren métodos especiales de excavación, compactación o nivelación para prevenir riesgos de erosión o para garantizar la estabilidad del terreno. Se nivelará y compactará el área de las plataformas de terracerías en donde se desarrollarán las obras que incluyen un drenaje pluvial y obras de interconexión para el suministro de agua, así como los apoyos para el ramal de ducto que abastecerá el combustible a la Central (gas natural) cuidando que no se altere el drenaje natural del terreno.

El material sobrante producto de las excavaciones será utilizado para rellenar partes bajas del predio y si hubiera excedentes, estos se llevarán a lugares de depósito final que cumplan con las regulaciones ambientales y donde el municipio lo indique.

C. Cortes

No se requerirá realizar cortes del terreno en ninguna de las etapas que contempla el Proyecto.

D. Rellenos

El material sobrante de las excavaciones se utilizará como relleno en áreas del Proyecto (cimentaciones, caminos y plataformas) disminuyendo así la generación de residuos y la erosión.

E. Obras y actividades provisionales

a) Campamentos y dormitorios

No se considera necesaria la instalación de campamentos ni dormitorios debido a que la mayor parte de la mano de obra será contratada en la entidad municipal, haciendo uso de la infraestructura existentes (hoteles, casas de huéspedes, alquiler de casas) en las localidades urbanas.

b) Almacenes, bodegas y talleres

Se construirán almacenes y bodegas temporales conformadas generalmente de piezas de material multipanel construidos sobre piso de concreto, en los que se guardará el equipo, la herramienta y la maquinaria necesaria durante esta etapa. Al término de las obras se desmantelarán las bodegas y los almacenes, cumpliendo con la legislación ambiental vigente, así como con los lineamientos municipales aplicables.

Se acondicionará un área para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, que cumpla con las condiciones establecidas en la LGPGIR y su Reglamento; para su posterior reuso, transporte y/o disposición final de acuerdo a lo que dictaminan las leyes y reglamentos establecidos por los tres niveles de gobierno de acuerdo a su competencia, llevando un control de su generación por medio de una bitácora.

No se instalarán talleres para el mantenimiento y reparación de vehículos automotores que consumen gasolina, ni de maquinaria pesada. Las reparaciones se realizarán en talleres establecidos en la región. Solo en el caso de la maquinaria pesada, de ser necesario se deberán aplicar las medidas necesarias para evitar afectar el suelo.

c) Oficinas

Se instalarán oficinas provisionales o se usarán casetas móviles que se retirarán al concluir las obras para esta etapa.

d) Comedores

No se instalarán comedores dentro del predio del Proyecto, el personal acudirá a locales de la zona o en su defecto ingerirán sus alimentos dentro de las oficinas provisionales o casetas móviles.

e) Instalaciones sanitarias

Se instalarán baños portátiles localizados estratégicamente en el predio del Proyecto para uso de los trabajadores.

Se contratará una empresa para el manejo y disposición final de las aguas residuales sanitarias, que cuente con las autorizaciones vigentes emitidas por la autoridad competente y que cumpla con la normativa ambiental aplicable.

f) Abastecimiento y almacenamiento de combustible

El abastecimiento de combustible para vehículos automotores se hará en las estaciones de servicio cercanas y que cuenten con autorización por parte de la autoridad correspondiente. En cuanto al abastecimiento del diésel para maquinaria pesada, se considera durante la etapa de construcción acondicionar un área dentro del predio del Proyecto en donde se coloquen tambos a los que se les introducen bombas manuales para extraer el combustible. Durante éste proceso se colocarán en el terreno lonas impermeables cubiertas con jergas, para evitar y contener posibles derrames en el suelo e infiltraciones al subsuelo y manto freático.

g) Construcción de vías de acceso al proyecto

Para las etapas de preparación del sitio y construcción se habilitará como acceso temporal, el camino que parte de la puerta 4 existente, ubicado al este del predio de la CT Francisco Pérez Ríos (puerta de acceso 4 lado este).

h) Adquisición de material pétreo para la construcción del proyecto

El material pétreo que se utilizará para esta etapa del Proyecto será adquirido en bancos de material cercanos y que cuenten con autorización por parte de la autoridad ambiental correspondiente. Los materiales requeridos para la elaboración de los concretos serán adquiridos a través de proveedores autorizados.

i) Manejo y disposición de aguas residuales

Las aguas residuales que se generarán provendrán de los sanitarios portátiles, para su manejo y disposición final se contratará una empresa que cuente con los permisos vigentes emitidos por la autoridad competente y cuyo destino será a una planta de tratamiento autorizada por la SEMARNAT y la CONAGUA que cumpla con la normativa ambiental aplicable.

j) Generación de residuos

Durante las actividades de obras constructivas se generarán residuos de tipo sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso.

La disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial se hará en el o los sitios que indiquen las autoridades estatales y/o municipales. Para los residuos peligrosos se contratarán los servicios de una empresa autorizada por SEMARNAT para que realice su recolección, traslado y disposición final en un sitio de confinamiento autorizado conforme a lo establecido en la normativa ambiental.

Se consultará el Padrón de Prestadores de Servicio para el Manejo de Residuos de Manejo Especial (PAPSRME) publicado por el Gobierno del estado de Hidalgo, para contratar a una empresa autorizada para su uso, manejo y disposición final.

Los residuos municipales se entregarán al servicio de recolección del municipio para su disposición final separando los orgánicos de los inorgánicos. El material producto del despalme se colocará en lugares adyacentes dentro del predio para su posterior utilización y/o disposición según lo requieran las acciones ambientales a ejecutar.

El material producto de la excavación se reutilizará para el relleno de plataformas, cimentaciones y caminos interiores, disminuyendo así la generación de residuos y el material remanente se enviará a los sitios indicados por el municipio.

En cuanto al manejo de los residuos peligrosos que se generen, se contratará una empresa autorizada por SEMARNAT, se dará seguimiento desde la generación hasta su disposición final conservando los manifiestos para así dar cumplimiento a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-054-SEMARNAT-1993.

Los tambos de almacenamiento de diésel, lonas impermeables y jergas impregnadas serán entregados a la empresa autorizada por SEMARNAT para su disposición final.

Se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos durante la etapa de preparación del sitio y construcción, el cual será construido según lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Se realizará un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos en el que se incluirán los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y los peligrosos, que contemplará todas y cada una de las etapas del Proyecto.

k) Uso de maquinaria y equipo

Se empleará maquinaria y equipo como: motoconformadoras, vibro compactadores rodillo liso, excavadora, retroexcavadora, pipa de agua, cargador frontal, camión abastecedor de combustible, grúas de distintas toneladas, compactadores manuales, tractor D8, camión volteo 7 m³, tráiler con plataforma, planta dosificadora (planta para concreto), camiones con ollas revoladoras, bomba para concreto, Hiab, Titán y vehículos (sedan y pick up).

l) Suministro de agua

Durante esta etapa se utilizará agua para las distintas actividades como compactación, nivelación y preparación de mezcla de concreto, así como agua potable para consumo de los trabajadores.

El agua requerida será obtenida a través de la contratación de pipas autorizadas y garrafones de las plantas purificadoras de la zona.

- Obras permanentes

A. Bloque de fuerza (arreglo 1x1x1) e infraestructura

Una vez realizado el trazo y nivelación de la superficie del predio, así como las excavaciones necesarias, se construirán las estructuras de concreto (cimentaciones de equipos principales) e instalación de infraestructura definitiva (construcción y montaje) que a continuación se enlista.

No	Descripción	No	Descripción	No	Descripción
1	Turbo generador de gas	15	Planta de tratamiento de agua pulidores de agua	29	Caseta de análisis y muestreo
2	Turbo generador de vapor	16	Fosa de neutralización	30	Caseta de monitoreo continuo de emisiones
3	Generador eléctrico	17	Tanque de ácido y sosa	31	Divertier
4	Casa de máquinas	18	Tanque de agua cruda	32	Sistema de filtración
5	Subestación eléctrica existente 230 KV (ampliación)	19	Tanque de agua desmineralizada	33	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Sanitarias
6	Transformador principal	20	Tanque de condensado de repuesto al ciclo	34	Tanque de agua de riego
7	Transformador auxiliar	21	Sistema dosificador de químicos (bombas de condensado)	35	Aerocondensador
8	Edificio eléctrico y de control	22	Laboratorio químico y ambiental	36	Sistema dosificador de químicos (bombas de alimentación)

No	Descripción	No	Descripción	No	Descripción
9	Generador de vapor por recuperación de calor	23	Fosa colectora de drenaje aceitoso	37	Estación de compresión (si se requiere)
10	Caseta de generador diésel de emergencia	24	Separador tipo API	38	Zona de regulación de gas
11	Sistema de enfriamiento de auxiliares	25	Fosa recolectora general	39	Camino de acceso para etapa constructiva
12	Caseta de compresores de aire	26	Rack principal de tuberías	40	Fosa captadora de efluentes
13	Caseta de bombas de agua de servicios y contra incendio	27	Cuarto de baterías	41	Caseta de acceso etapa constructiva
14	Tanques de agua de servicios y contra incendio	28	Separador coalescente de grasas y aceites	42	Camino de acceso etapa operativa

Se contempla la rehabilitación y el mantenimiento del almacén de residuos peligrosos (existente en la CT Francisco Pérez Ríos), como parte de las instalaciones relacionadas con las obras y/o actividades para el Proyecto.

B. Chimeneas

Se tiene proyectada la construcción de una (1) chimenea de acuerdo con el arreglo general propuesto en la ingeniería de diseño (Plano 1 del Capítulo VIII), la cual tendrá una altura mínima de 35 m y un diámetro mínimo de 5 m.

C. Interconexión eléctrica del Proyecto con la SE de la CT Francisco Pérez Ríos (existente)

Ésta podrá ser mediante postes troncocónicos o de forma subterránea, lo cual se definirá en la ingeniería de detalle. La línea de enlace tendrá una tensión de 230 kV, e irá dirigida desde el marco de remate de la Central hasta la Subestación Eléctrica de la CT Francisco Pérez Ríos.

D. Interconexión con la EMRyC para el suministro de combustible

La tubería del ramal de gas se instalará de forma superficial y de manera paralela a la CCC Tula existente, a un metro de altura a partir del punto de interconexión con la EMRyC hasta el bloque de fuerza para posteriormente continuar hasta la unidad turbogas.

E. Ducto de descarga de aguas residuales

Con relación al ducto de la descarga para el Proyecto, será necesario realizar trabajos para su tratamiento previo e interconectar las descargas a un punto en común de la fosa captadora de efluentes.

II.2.5 Operación y mantenimiento

El Proyecto operará de forma continua las 24 horas del día los 365 días del año, por tal motivo, se contará con el personal necesario para trabajar tres turnos de ocho horas cada uno.

II.2.5.1 Descripción del proceso de generación de energía eléctrica del proyecto

- Principios de funcionamiento del ciclo combinado.

El proceso de generación de energía mediante el ciclo combinado se basa en la utilización de una turbina de gas, una turbina de vapor y una caldera de recuperación. Para el Proyecto el ciclo combinado consistirá en un (1) turbogenerador con su respectivo recuperador de calor y una turbina de vapor, lo que se conoce como un arreglo 1x1x1.

El ciclo del circuito agua-vapor comienza con la aspiración del aire desde el exterior, el cual es conducido al compresor de la turbina de gas a través de unos filtros. Posteriormente, el aire se comprime y se combina con el combustible en una cámara de combustión, produciendo un flujo de gases calientes que al expandirse hacen girar la turbina de gas. Mediante el generador acoplado al eje común se convierte este trabajo en energía eléctrica.

Los gases que salen de la turbina de gas pasan al recuperador de calor en donde se extrae el calor de los gases produciendo vapor de agua a presión para la turbina de vapor, para finalmente devolver los gases a la atmósfera.

El vapor que sale de la turbina de vapor pasa por un condensador donde se transforma en agua, posteriormente el agua producida por el condensador es bombeada a alta presión hasta la caldera de recuperación para iniciar nuevamente el ciclo (Figura II.2.5.1-1).

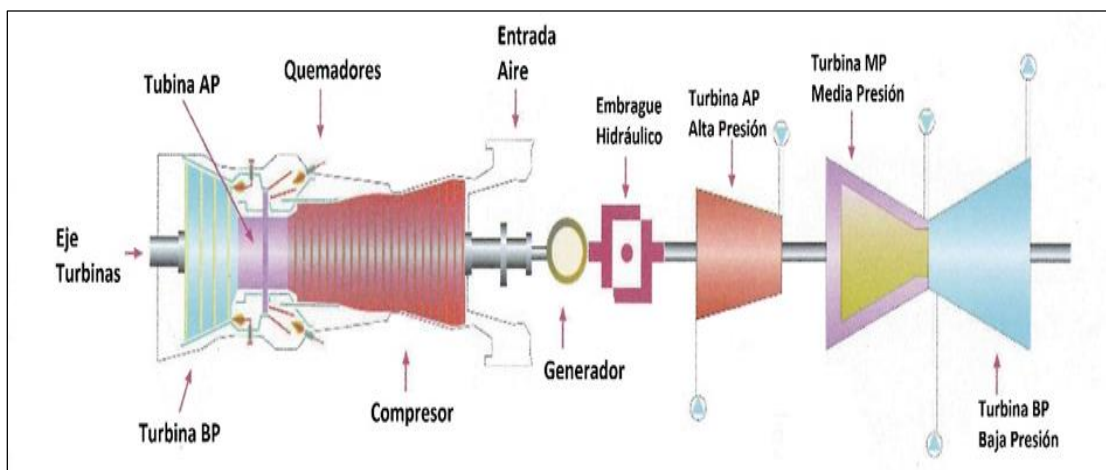


Figura II.2.5.1-1. Representación gráfica de un ciclo combinado

- Equipos principales

- a) Turbina de vapor

En esta turbina se transforma la energía del vapor en energía cinética del rotor. La turbina está formada por una serie de válvulas fijas y móviles a través de los cuales se expande el vapor y hace girar el rotor de la turbina (Figura II.2.5.1-2).

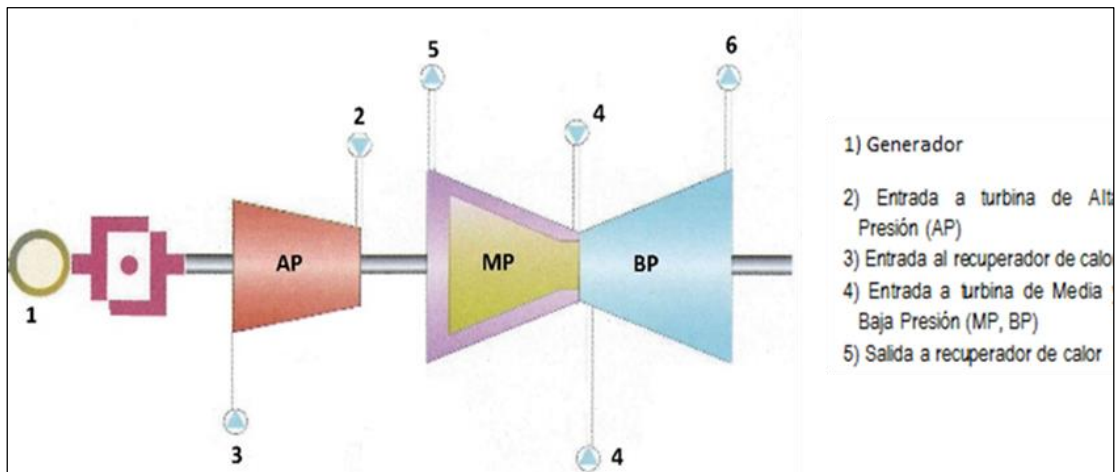


Figura II.2.5.1-2. Representación gráfica de una turbina de vapor

La turbina de vapor es más robusta que la turbina de gas debido a que la presión del vapor a la entrada de la turbina es más alta que la presión de entrada del gas. No obstante, la refrigeración de la turbina no es necesaria porque la temperatura del vapor es menor que la temperatura del gas.

El vapor producido en el generador de vapor de alta presión pasa a la turbina de alta donde se expande, a continuación, vuelve a la caldera de recuperación y pasa a la turbina de media donde también se expande.

A la salida de la turbina de media presión, el vapor pasa a la turbina de baja presión donde se realiza la última expansión hasta una presión inferior a la atmosférica. A la salida de la turbina de baja, el vapor pasa directamente al condensador donde se enfría. En este punto el agua vuelve a empezar el ciclo a través de la caldera de recuperación.

La turbina de gas y la turbina de vapor están acopladas a un mismo generador mediante un embrague hidráulico, esta disposición permite el funcionamiento independiente de la turbina de gas.

- b) Turbina de gas

La turbina de gas constituye el núcleo de la central de ciclo combinado. Se trata de una turbina de combustión interna que utiliza el gas natural como combustible principal (Figura II.2.5.1-3).

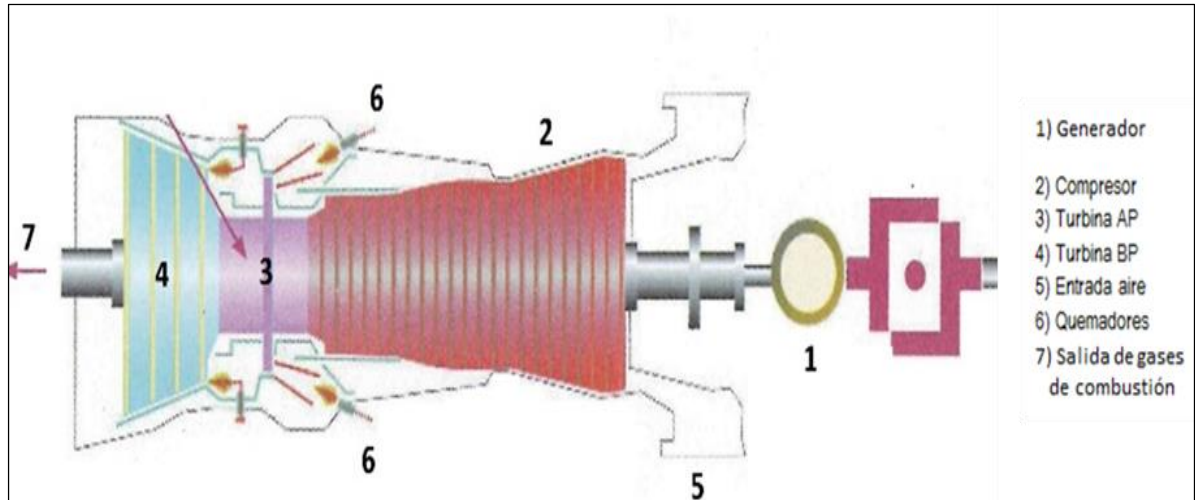


Figura II.2.5.1-3. Representación gráfica de una turbina de gas

La combustión se realiza en dos anillos quemadores, de forma que los productos de combustión del primero constituyen el aire de combustión del segundo. Esta técnica, conocida como combustión secuencial permite minimizar la emisión de productos contaminantes.

El modo de funcionamiento de la turbina de gas se basa en el principio del ciclo Brayton, en el cual el aire comprimido se mezcla con el combustible y se produce la combustión en condiciones de presión constante. Los gases calientes producidos por la combustión se expanden a través de una turbina, provocando el movimiento de la misma y la consecuente generación de energía. De la energía generada, aproximadamente 2/3 se utiliza para comprimir el aire y 1/3 queda disponible para producir energía eléctrica.

c) Cámara de combustión

En esta zona se mezcla el combustible con el aire comprimido y se produce la combustión. En el interior de ésta se encuentran los quemadores dispuestos en dos anillos de 24 quemadores cada uno. El diseño y disposición de los quemadores es de vital importancia para tener una buena combustión.

d) Turbina

La turbina consta de diferentes etapas de válvulas fijas y móviles a través de las cuales se expanden los gases generados en la combustión y provocan la rotación del eje del motor.

e) Recuperador de calor

Los gases generados en la combustión salen de la turbina de gas a temperaturas superiores a 600 °C, este hecho se aprovecha para recuperar esta energía en el recuperador de calor para producir vapor que se utilizará como alimentación en la turbina de vapor.

El recuperador de calor está formado por una serie de tubos dispuestos en posición horizontal. Por el interior de estos circula la mezcla agua-vapor y por la parte exterior circulan los gases de combustión que provienen de la turbina de gas.

El ciclo agua-vapor que alimenta a la caldera de recuperación es cerrado y empieza en el pozo del condensador. El agua es aspirada mediante unas bombas las cuales la conducen al desgasificador/calentador, en este se calienta el agua y se elimina el aire y los gases que pueda contener. Finalmente, el agua caliente se almacena en un tanque para posteriormente, mediante bombas de alimentación, trasladarla hasta la caldera de recuperación (*Asea Brown Boveri, s/f*).

Una vez que se lleva a cabo el proceso de generación de energía, es necesario incorporarla al Sistema Eléctrico Nacional, para lo cual primeramente se deberá enviar a la Subestación Eléctrica de la CT Francisco Pérez Ríos.

f) Generadores eléctricos

Los generadores eléctricos deben ser capaces de transformar en potencia eléctrica la máxima potencia de salida de diseño de las turbinas operando en el rango de las temperaturas ambientales especificadas. El generador eléctrico debe ser capaz de suministrar su potencia nominal dentro del rango de $\pm 2 \%$ de su frecuencia nominal (60 Hz) y $\pm 5 \%$ de su tensión nominal.

g) Transformador principal

Equipo eléctrico formado por dos (2) devanados, uno de entrada y otro de salida y cuya función es elevar o bajar el voltaje de entrada y en forma inversa la intensidad de corriente.

El transformador principal se encargará de elevar la tensión para entregar la energía al punto de interconexión eléctrico; localizado en la subestación eléctrica de la CT Francisco Pérez Ríos (punto de interconexión propuesto) mediante enlaces aéreos con postes troncocónicos y/o en forma subterránea.

Los transformadores principales serán trifásicos y a 60 Hz con un diseño para una capacidad igual o mayor al valor máximo de potencia generada por los generadores de la turbina sobre el rango total de la temperatura ambiente especificada menos el consumo de auxiliares, de acuerdo a los balances térmicos de la ingeniería detalle.

El punto de interconexión final se definirá una vez que se realicen los estudios correspondientes acorde a los nuevos criterios de interconexión de Centrales Eléctricas.

h) Planta de tratamiento de agua de repuesto al ciclo agua-vapor

El agua de pozo proveniente del tanque de almacenamiento de agua cruda pasará por un sistema de filtración, el agua filtrada se almacenará en los tanques de servicio y contraincendio, una parte de agua de esos tanques alimentará la planta desmineralizadora (ultrafiltración, ósmosis inversa-intercambio iónico) para producir agua de repuesto al ciclo.

El agua desmineralizada es requerida para la reposición en el sistema del ciclo agua/vapor, reposición en el sistema cerrado de agua de enfriamiento de sistemas auxiliares, operaciones de limpieza química del sistema de dosificación de químicos y otros consumidores.

Para la producción de agua desmineralizada, el agua es previamente filtrada y enviada a los tanques de servicio y contra incendio. Una parte del agua almacenada en dichos tanques es conducida al equipo de ultrafiltración-ósmosis inversa y después al tanque de agua permeada para su almacenamiento, de donde posteriormente es llevada al sistema desmineralizador por medio de intercambio iónico.

El agua desmineralizada es enviada y almacenada en el tanque de agua desmineralizada; mientras que el rechazo del sistema de intercambio iónico es conducido a la fosa de neutralización.

i) Sistema cerrado de agua de enfriamiento de sistemas auxiliares

Consiste en un sistema cerrado llenado con agua desmineralizada el cual suministra agua fría no corrosiva a los siguientes consumidores en la Central:

- Los módulos de lavado de los compresores de las turbinas de gas
- El sistema de muestreo
- Las reposiciones del condensador
- Las bombas de vacío
- El llenado de la línea de condensados
- El llenado y reposiciones del circuito cerrado de agua de enfriamiento
- El sistema de compresión húmeda

j) Tratamiento de aguas residuales generadas en la Central

Las aguas residuales que se generan en la Central se dividen en las siguientes categorías:

- Aguas residuales químicas
- Agua residual sanitaria
- Aguas aceitosas, y
- Aguas pluviales

Estos desechos son convenientemente tratados antes de dejar la Central como se describe a continuación:

k) Fosa de neutralización

La Central contará con una fosa de neutralización para efluentes químicos a los cuales se les dosificará ácido sulfúrico e hidróxido de sodio para obtener un pH de 6 a 9 unidades. Estos efluentes una vez tratados se envían a la fosa de balance para posteriormente ser conducidos a una fosa captadora de efluentes de la Central.

Los efluentes químicos se generan de las purgas tanto del ciclo agua-vapor como del circuito de enfriamiento, del tratamiento de agua de proceso (regeneración de resinas de intercambio iónico rechazo de la osmosis inversa) y derrames químicos de los tanques de almacenamiento de sustancias químicas.

La fosa se construirá de concreto con recubrimiento de loseta antiácida y contará como mínimo con:

- Tanques de hidróxido de sodio y ácido sulfúrico para neutralizar
- Sistema de bombeo para descarga y homogenización
- Tubería de recirculación a la fosa y descarga de la misma
- Un sensor para medición de pH conservándose en un intervalo de 6 a 9 unidades de pH previa descarga
- Válvulas con operación automática
- Bombas dosificadoras para la incorporación de hidróxido de sodio y ácido sulfúrico para neutralizar
- Sistema de agitación para homogeneización de efluentes en fosa de neutralización. Los agitadores deberán diseñarse en cantidad y tamaño para alcanzar una homogenización a los valores de pH entre 6 y 9 en un tiempo máximo de una hora, cuando se tenga la fosa de neutralización a su máximo nivel. Además, se tendrán dos bombas centrífugas verticales del tipo sumergible de 100 % de capacidad cada una (una bomba estará en operación normal y la otra de reserva), para descargar el volumen total de la fosa en 4 horas como máximo y enviarlo una vez neutralizada al cuerpo receptor.

l) Planta de tratamiento de aguas residuales sanitarias generadas en la etapa de operación del proyecto

El tratamiento de las aguas residuales sanitarias se realizará en la planta de tratamiento biológico de agua residual sanitaria tipo paquete de una capacidad con una aportación de 70 L/día/persona.

El tratamiento de las aguas residuales sanitarias generadas será biológico de lodos activados con aeración extendida, los lodos producidos serán estabilizados por medio de digestión aeróbica antes de su deshidratación en forma natural por medio de lechos de secado, para la disposición final de los sólidos y líquidos generados de acuerdo a la normativa ambiental vigente.

m) Sistema de tratamiento de aguas aceitosas

Las aguas contaminadas con aceite (desechos aceitosos o derrames accidentales) que se generen en las nuevas instalaciones deberán captarse en fosas recolectoras, para su posterior envío por medio de bombeo o gravedad según aplique a los equipos separadores de grasas y aceites (separador industrial coalescente para el área de bloque de fuerza y separador API para el área de transformadores), donde el aceite separado será transferido mediante equipo de bombeo para su almacenamiento y/o disposición final a través de un gestor autorizado, su manejo y disposición deberán realizarse en pleno cumplimiento con la normativa ambiental aplicable vigente. El agua libre de aceite que resulte del separador industrial coalescente del área de bloque de fuerza será enviada a la fosa de neutralización mientras que la que resulte del separador API del área de transformadores, se enviará al drenaje pluvial.

n) Drenaje pluvial

El drenaje de aguas pluviales consiste en canales de descarga al punto terminal señalado en el plano del arreglo general.

o) Tipo de sistema de enfriamiento

El sistema de enfriamiento será mediante aerocondensador. En la Figura II.2.5.1-4 se muestra el balance de agua del Proyecto que nos ocupa.

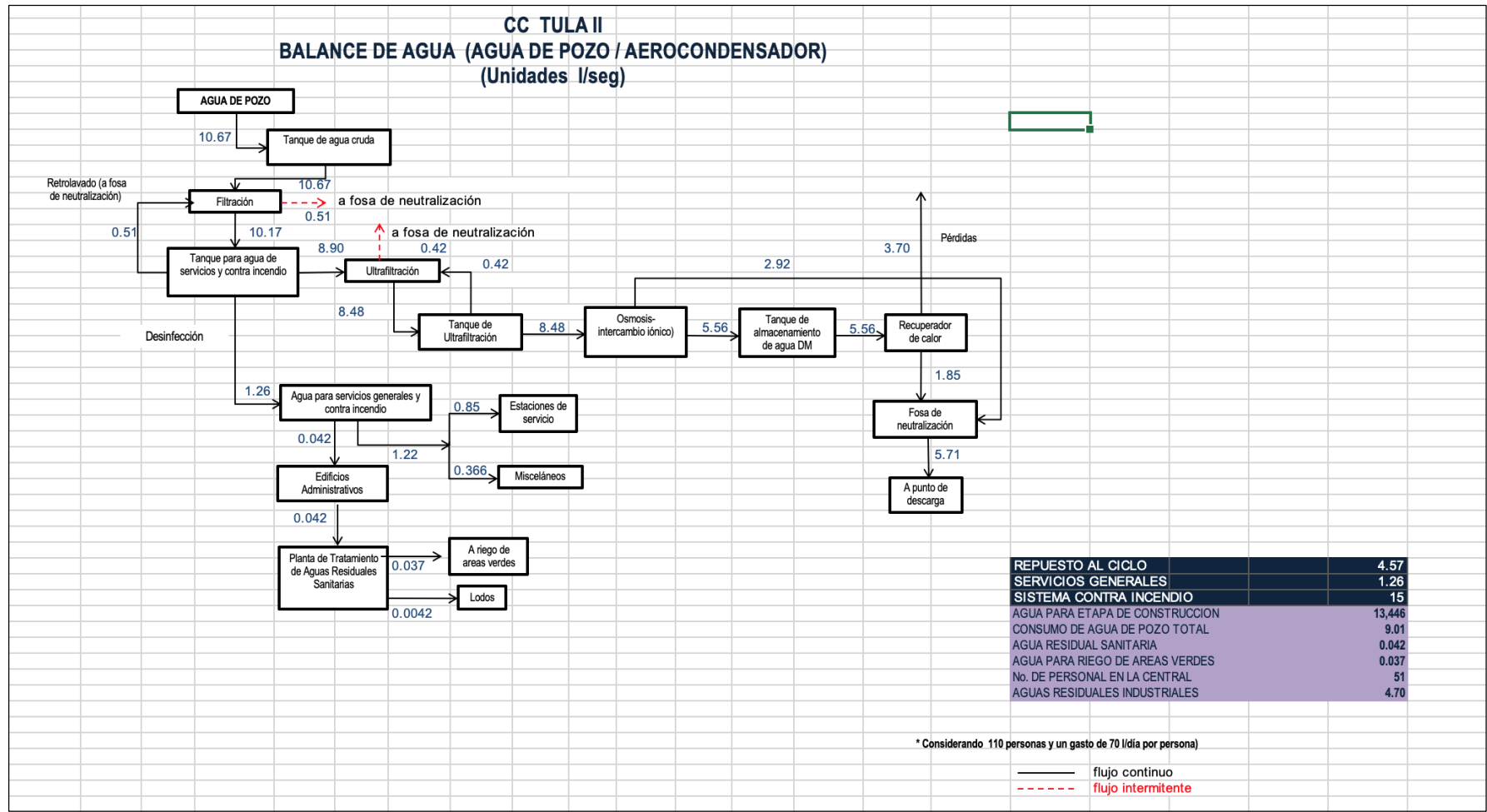


Figura II.2.5.1-4. Balance de agua del Proyecto

- Sustancias a utilizar

En el proceso de generación de energía el combustible principal que será utilizado para el Proyecto es el gas natural. Se conducirá desde el punto de interconexión con la Estación de Regulación, Medición y Control (a cargo de un transportista) a través de una tubería de 20" de diámetro que alimentará al cabezal (dentro del Proyecto) el cuál se bifurcará en una línea de 16" de diámetro que suministrarán combustible a la turbina de gas. Todas las tuberías de gas cumplirán con los códigos establecidos por API (American Petroleum Institute) y las especificaciones establecidas en la normativa aplicable nacional. El flujo de gas natural será de 65,84 Millones de Pies Cúbicos por Día (MMPCD), así mismo se indica que el aire necesario para la combustión 300,76 kg/s.

En la Tabla II.2.5.1-1 se muestra la cantidad estimada de las sustancias que habrán de emplearse en el proceso de generación de energía eléctrica, mientras que en la Tabla II.2.5.1-2 se indica la cantidad estimada de insumos indirectos requeridos en la etapa de mantenimiento. De las sustancias empleadas en el proceso, se identificaron (con letra negrita) aquellas que se encuentran en el 1er y 2do Listados de Actividades Altamente Riesgosas (LAAR).

Tabla II.2.5.1-1. Sustancias utilizadas en la etapa de operación

Sustancia	LAAR	Cant. Rep.	Consumo	Cant. Máx.	Concentración	Almacenamiento
		(kg)		Almacén		
*Gas Natural	2	500	65,84 MMPCD	N/A	N/A	N/A
Ácido sulfúrico	#	N/A	3,51 m ³ /mes	90 m ³	98 %	&Tq/Cil/Hor/Atm/Ac@CASME VIII
Hidróxido de sodio		N/A	4,94 m ³ /mes	90 m ³	50 %	&Tq/Cil/Hor/Atm/Ac@CASME VIII
**Hidrato de hidracina	#	N/A	36,83 kg/mes	32,32 kg	64 %	Bidón de 50 l – PPE
**Ciclohexilamina	1	10000	2 840 kg/mes	2 867 kg	96 %	Tibores 200L – PPE
Fosfato disódico	#	N/A	6,46 kg/día	900 kg	N/A	Sacos de 50 kg
Fosfato trisódico	#	N/A	6,46 kg/día	900 kg	N/A	Sacos de 50 kg
*Hidrógeno	2	500		20,08 kg	100 %	

Sustancia	LAAR	Cant. Rep.	Consumo	Cant. Máx.	Concentración	Almacenamiento
		(kg)		Almacén		
(esto por los 3 generadores eléctricos)			46.57 kg/mes			Cilindro 3AA 2400 0,54 kg @TPN
Hipoclorito de sodio	#	N/A	23,78 kg/día	1,0 m ³	100 %	Tibores 200 L - PPE
Aceite dieléctrico	#	n/a	0,82 m ³ /mes	2,0 m ³	N/A	No aplica
Aceite lubricante	#	N/A	0,82 m ³ /mes	2,0 m ³	N/A	No aplica
Líquido hidráulico	#	N/A	0,50 m ³ /mes	1,5 m ³	N/A	No aplica

LAAR Listado de actividades altamente riesgosas (1, 2),

No se encuentra en ninguno de los listados

& Los flujos o consumos y las cantidades almacenadas de estos materiales se determinarán según el diseño del Licitante ganador

* Marcados en el listado como sustancias en estado gaseoso

**Marcados en el listado como sustancias en estado líquido

Tabla II.2.5.1-2. Sustancias utilizadas en etapa de mantenimiento

Nombre			Estado físico	Consumo mensual
Comercial	Químico	No. CAS		
Acetileno	Acetileno	74-86-2	Gas	14,35 kg
Argón	Argón	7440-37-1	Gas	30,41 m ³
Pinturas y disolventes	-	-	Líquido	36,78 gal
Nitrógeno	N ₂	7727-37-9	Gas	30,41 m ³
Bióxido de carbono	CO ₂	124-38-9	Gas	89,47 kg

- Interconexión de la energía eléctrica del Proyecto al Sistema Eléctrico Nacional

La energía eléctrica generada con la operación del Proyecto se enviará al Sistema Eléctrico Nacional, conforme se especificó en la *Sección II.2.5 Preparación del sitio y construcción.*

II.2.5.2 Programa de mantenimiento

Una vez iniciada la operación del Proyecto, el mantenimiento estará dividido en mantenimiento de rutina/preventivo, correctivo, predictivo, inspección menor, mantenimiento mayor y sistema de monitoreo remoto. El programa de mantenimiento ha sido diseñado de tal forma que las

interrupciones del servicio para mantenimiento programado ocurran durante el periodo de menor consumo de energía.

Los diferentes grados de mantenimiento se aplican en función de las horas de operación de las turbinas de gas.

- Mantenimiento de rutina/preventivo

El grupo principal de personal de mantenimiento se compondrá de los siguientes técnicos: tres mecánicos y tres instrumentistas y eléctricos. El resto del personal de mantenimiento de rutina se obtendrá por medio de sub-contratistas locales cuando sea necesario y serán llamados en caso de una interrupción no planeada del servicio para mantenimiento correctivo.

- Mantenimiento correctivo

Es el que se realiza en condiciones de emergencia e incluye aquellas actividades que llegasen a quedar fuera del alcance del mantenimiento preventivo, buscando tener recursos a fin de lograr el menor tiempo de interrupción. Este tipo de mantenimiento no es deseable ya que afecta los índices de disponibilidad del Proyecto.

- Mantenimiento predictivo

Tiene la finalidad de combinar las ventajas de los dos tipos de mantenimiento anteriores, para lograr el mismo tiempo de operación y eliminar el trabajo innecesario. Este exige mejores técnicas de inspección y medición para determinar las condiciones del Proyecto, con un control más riguroso que permita la planeación correcta y efectuar las inspecciones y pruebas necesarias. Las principales actividades de mantenimiento se mencionan a continuación:

- a) Inspección menor

Podrán realizarse con una periodicidad de un mes. Es importante mencionar que esta es una inspección visual del estado general, no a detalle.

- b) Sistema de monitoreo remoto

Consiste en la observación y análisis rutinarios de tendencias a largo plazo en los datos de operación de la turbina de gas-utilizando un software de análisis sofisticado, además de personal técnico y de ingeniería que se especializa en dicho análisis.

c) Mantenimiento mayor

El mantenimiento mayor a la infraestructura incluyendo las turbinas de gas y vapor, generadores asociados, el generador de vapor, aerocondensador, compresores de gas y transformadores; será con la contribución de los fabricantes de los equipos, lo cual incluye desde los procedimientos de mantenimiento hasta la supervisión efectiva de las actividades de reparación en el sitio.

El tiempo de reparación de la turbina de gas definirá los requerimientos de interrupción del servicio de la planta completa y el mantenimiento de otros equipos mayores.

Los intervalos de las inspecciones estarán basados en el número de horas de operación equivalentes que se alcancen para la turbina de gas y estas por lo regular serán después de 24:00 horas, hay típicamente una repetición de la secuencia y tipo de inspección tal como se muestra en la Tabla II.2.5.2-1.

Tabla II.2.5.2-1. Secuencia del mantenimiento

Horas de operación	Tipo de inspección
6 000	A
12 000	B
18 000	A
24 000	C

Nota: Tipo A Inspección Breve, Tipo B Inspección Prolongada; Tipo C Inspección Mayor + Reparación Mayor

Con el fin de garantizar la continuidad en el suministro de energía eléctrica y la conservación en forma adecuada de los elementos que conformarán el Proyecto, es necesario contar con un programa de mantenimiento.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

El programa de abandono del sitio es tentativo y estará sujeto a modificaciones en su momento, existiendo la posibilidad de que el Proyecto sea modernizada mediante la utilización de tecnologías modernas, prolongándose su vida útil y, por lo tanto, no sea llevado a cabo dicho programa.

Con base a la estimación de vida útil del Proyecto posteriormente se presentará un Programa de desmantelamiento y abandono que incluya los procedimientos, manejo y destino de materiales, así como los equipos y programas de rehabilitación o restauración de los sitios ocupados.

II.2.7 Residuos

II.2.7.1 Residuos sólidos peligrosos

Los residuos peligrosos que se estima serán generados en las etapas de preparación del sitio y construcción se muestran en la Tabla II.2.7.1-1.

Tabla II.2.7.1-1. Residuos sólidos peligrosos: etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto

Nombre del residuo	Características CRETIB	Cantidad	Tipo de empaque	Sitio de disposición final
Material impregnado con grasas o aceites	I	1 350	Tambos etiquetados	Confinamiento autorizado
Colillas de soldadura	R, T	750	Tambos etiquetados	Venta para Reciclamiento
Recipientes impregnados con pinturas	I, T	540	No aplica	Confinamiento autorizado
Recipientes impregnados con aceite lubricante	I, T	360	No aplica	Confinamiento autorizado

NOTAS.

1. Características CRETIB: C = corrosividad, R = reactividad, E = explosividad, T = Toxicidad al ambiente, I = inflamabilidad, B= Biológico infeccioso.
2. Ninguno de los residuos sólidos manejados durante la preparación del sitio y construcción del proyecto tiene propiedades como cancerígeno o que provoque otro tipo de daños a la salud.
3. Todos los residuos peligrosos generados son transportados a sus sitios de depósito definitivo en vehículos que cumplen con los requisitos establecidos por la normatividad aplicable.
4. Las cantidades indicadas corresponden al total esperado durante todo las etapas de preparación del sitio y construcción

Todos los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente (no más de seis meses) en un almacén temporal de residuos peligrosos, cuyo diseño cumplirá con lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Posteriormente, serán transportados por una empresa autorizada por la SEMARNAT para su confinamiento definitivo y se llevará un estricto control de los manifiestos.

Los residuos peligrosos que se estima serán generados en la etapa de operación se muestran en la Tabla II.2.7.1-2.

Tabla II.2.7.1-1. Residuos sólidos peligrosos en etapa de operación del Proyecto

Nombre del residuo	Características CRETIB	Cantidad	Tipo de empaque	Sitio de disposición final
Material impregnado con grasas o aceites lubricante	I	3 600 kg	Tambos etiquetados	Confinamiento autorizado

Nombre del residuo	Características CRETI	Cantidad	Tipo de empaque	Sitio de disposición final
Solventes usados	E, I, T	0,23 m ³	Tambos etiquetados	Confinamiento autorizado
Baterías	C, T	80 kg	No aplica	Venta para reciclamiento
Aceite lubricante usado	I, T	0,4 m ³	Tambos de 200 lts y etiquetados	Venta para reciclamiento
<p>NOTAS</p> <p>1. Características CRETI: C = corrosividad, R = reactividad, E = explosividad, T = Toxicidad al ambiente, I = inflamabilidad.</p> <p>2. Las cantidades indicadas corresponden a la generación esperada durante un año de operación del Proyecto</p> <p>3. Ninguno de los residuos sólidos considerados durante la operación del proyecto tiene propiedades como cancerígeno o que provoque otro tipo de daños a la salud.</p>				

II.2.7.2 Residuos sólidos urbanos

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto se generarán residuos sólidos urbanos tanto orgánicos como inorgánicos. Para realizar el manejo de estos residuos se propone una separación primaria, es decir, se separarán los residuos en el sitio en el que se generen, para lo cual, se colocarán dentro del predio en sitios estratégicos contenedores de 200 litros con tapa, los cuales estarán en perfecto estado y etiquetados con la leyenda “ORGÁNICO” e “INORGÁNICO” según corresponda.

En la etapa de operación las áreas administrativas y servicios del personal, como son sanitarios y comedores se generarán los residuos siguientes: papel, cartón, plásticos, vidrio y residuos alimenticios. Estos desperdicios serán recolectados diariamente y enviados a los sitios que la autoridad estatal y municipal indique para su disposición final.

Los valores mencionados en las Tabla II.2.7.2-1 y Tabla II.2.7.2-2 corresponden a los esperados en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto.

Tabla II.2.7.2-1. Residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto

Nombre del residuo	Cantidad generada
Residuos de construcción	370 m ³
Residuos provenientes del despalle	7 648 m ³
Basura doméstica	8,7 toneladas
Reciclables:	
• Cartón	270 kg

Nombre del residuo	Cantidad generada
• Madera	25 toneladas
• Metal	3,1 toneladas

Tabla II.2.7.2-2. Residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante la etapa de operación del Proyecto

Nombre del residuo	Cantidad generada
Basura doméstica	3 ton/año
Reciclables: Cartón Madera Metal	50 kg/año

II.2.7.3 Residuos de manejo especial

En lo que se refiere a los residuos de manejo especial estos se separarán desde su origen y su recolección se llevará a cabo en cada punto de generación de manera segura y eficiente. El personal encargado de la recolección dejará limpia cada área (libre de residuos tirados en pisos) al término de la jornada diaria y realizará su reporte de recolección de acuerdo al formato que se establezca.

Los valores mencionados en la Tabla II.2.7.2-1 y Tabla II.2.7.2-2 corresponden a los esperados en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto.

Se acudirá con la autoridad ambiental estatal para que en el ámbito de su competencia dictamine el manejo y disposición final del residuo de material pétreo que se generará durante las actividades de limpieza del sitio, despalme, excavación, compactación, relleno y nivelación, disminuyendo así la cantidad de residuos a disponer.

II.2.7.4 Manejo y disposición final de los residuos en las diferentes etapas del proyecto

- Preparación del sitio y construcción
 - a) Residuos sólidos urbanos y de manejo especial

Los desechos orgánicos y el material pétreo que se generen durante el despalme se utilizarán para el relleno en cimentaciones, plataformas y caminos interiores, disminuyendo así la generación de estos residuos.

Los desechos producto de la limpieza y retiro de infraestructura existente en el sitio y las obras de construcción, como el concreto y la padecería de ladrillo, serán transportados para su disposición final según lo indique la autoridad correspondiente.

Todos los residuos con características reciclables como cartón, papel, vidrio y metal serán almacenados temporalmente en tambos de 200 litros con tapas herméticas, etiquetados y posteriormente serán enviados a centros de acopio o sitios autorizados por el municipio.

La basura orgánica e inorgánica que se genere en oficinas temporales será colectada diariamente y puesta en un sitio de acopio en tambos herméticamente cerrados para evitar la generación de fauna nociva, dichos residuos se enviarán a los sitios de depósito final autorizados por el municipio.

b) Residuos peligrosos

Las colillas de soldadura se colectarán en cubetas colocadas en el sitio de trabajo y se trasladarán a un sitio específico dentro del almacén temporal de residuos peligrosos.

Se contará con tambos etiquetados donde de manera separada se dispondrán los materiales impregnados con aceite, grasa o solvente; también se contará con tambos etiquetados para la disposición de solventes y aceites gastados. Los tambos con desechos peligrosos claramente identificados serán enviados al almacén de residuos peligrosos donde se les asignará un área específica de acuerdo a su compatibilidad.

Durante las operaciones de pintado se tendrán latas vacías, envases y materiales impregnados con pintura que se colocarán en recipientes herméticamente cerrados, previendo que toda la pintura residual sea dispuesta en recipientes cerrados y etiquetados para que posteriormente sean trasladados al almacén de residuos peligrosos. Todos los residuos que se clasifiquen como peligrosos (aceites gastados, latas de pintura y material que resulte impregnado de los mismos), se almacenarán temporalmente (por un periodo no mayor a seis meses) y posteriormente serán trasladados por una empresa autorizada por la SEMARNAT para su disposición final en un sitio de confinamiento autorizado. CFE solicitará el manifiesto para asegurarse que el residuo fue dispuesto en un sitio autorizado y presentar la evidencia en la Cédula de Operación Anual y posibles auditorías futuras.

- Etapa de operación

En la etapa de operación se tendrá la generación de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, estos serán colectados en recipientes destinados para este fin que estarán en perfectas condiciones y etiquetados para su envío a los almacenes existentes en la Central, en donde se resguardarán de manera temporal. Al igual que en las etapas de preparación del sitio y construcción se realizará una separación primaria colocando en sitios

estratégicos contenedores con tapa de 200 litros etiquetados como “ORGÁNICO” e “INORGÁNICO”.

La recolección de estos residuos se hará diariamente y el vehículo para transportar los residuos será el adecuado para el manejo de estos, los llevará a un área de acopio en la que se realizará una separación secundaria, es decir, se separarán los residuos susceptibles de ser reciclados, reutilizados o reducidos y de acuerdo a su clasificación serán dispuestos conforme a lo indicado por la autoridad ambiental estatal y municipal.

Para realizar el cambio de aceite, engrasado de partes sujetas a fricción, cambio de filtros y en general reparaciones, se contará con tambos etiquetados donde de manera separada se dispondrán los materiales impregnados con aceite, grasa o solvente; también se dispondrá de tambos etiquetados para la disposición de solventes y aceites gastados. Todos los residuos peligrosos almacenados temporalmente dentro de las instalaciones serán transportados por una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT a un sitio de confinamiento. En caso de que los residuos sean factibles de ser reciclados, como es el caso del aceite gastado, se enviarán a una empresa especializada.

En la Central se generarán diferentes tipos de efluentes a tratar, esto se describe en la Sección II. 2.5.1 *Tratamiento de aguas residuales generadas en la Central* de este documento.

- Etapa de abandono

Considerando la posibilidad de ejecución de esta etapa, el manejo de los residuos que pudieran generarse se plantea de la siguiente manera:

Los desechos producto de las obras de demolición serán alojados en sitios específicos dentro del predio de la Central, para después proceder con el envío a los sitios para su disposición final según lo indique el municipio. Todos los residuos con características reciclables como cartón, papel, vidrio y metal serán almacenados temporalmente en un área destinada para tal fin, en tanto se encuentre algún sitio para su venta y/o adquisición, de no haberlo, serán enviados a sitios validados por la autoridad ambiental competente.

Todos los residuos peligrosos almacenados temporalmente dentro de las instalaciones de la obra de desmantelamiento serán transportados a un sitio de confinamiento por una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT. En caso de que los residuos sean factibles de reciclar, como el aceite gastado, se enviarán a una empresa especializada.

- Generación, manejo y descarga de residuos líquidos

Para el manejo y disposición de los residuos sanitarios generados en esta etapa del Proyecto se prevé la contratación e instalación de baños portátiles, por medio de una empresa autorizada para prestar este servicio, ellos serán los responsables de enviar estos residuos a un sitio autorizado para su tratamiento.

Se generarán efluentes industriales derivado de los lavados pre-operacionales de los equipos, sin embargo, el tratamiento de dichos efluentes será total responsabilidad del Contratista en apego a la normativa ambiental vigente.

- Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera
 - a) Etapas de preparación del sitio y construcción

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto se hará uso de vehículos y maquinaria (fuentes móviles) que usarán gasolina o diésel como combustible.

Los vehículos automotores mantendrán los niveles de emisión del escape dentro de los límites permisibles de acuerdo con la normativa aplicable correspondiente, para lo cual se aplicará un Programa de mantenimiento preventivo de vehículos. Asimismo, quedará prohibido realizar actividades de reparación y mantenimiento a los vehículos dentro del predio de obra. Para el caso de la maquinaria, de ser necesario, se deberán de aplicar las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo implementando equipos de protección impermeables como lonas.

En el Tabla II.2.7.4-1 se indican los requerimientos de maquinaria y equipo en las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto. Se enfatiza en el número de equipos, el tiempo que se empleará y la tasa de emisión de contaminantes esperada.

Tabla II.2.7.4-1. Requerimientos de maquinaria y equipo además de las emisiones a la atmósfera por fuentes móviles durante la etapa de preparación del sitio, construcción y abandono del Proyecto

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado en la obra (meses)	Horas de trabajo (h/día)	Combustible	Emisiones generadas de CO ₂ por equipo (kg/h)	Emisiones generadas de N ₂ O por equipo(g/h)	Emisiones generadas de CH ₄ por equipo (g/h)
Motoconformadoras	4	5	10	Diésel	24 814	0,631	1,385
Vibrocompactadores rodillo liso	4	5	10	Diésel	18 880	0,480	1,054
Excavadora 320	3	12	10	Diésel	18 880	0,480	1,054

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado en la obra (meses)	Horas de trabajo (h/día)	Combustible	Emisiones generadas de CO ₂ por equipo (kg/h)	Emisiones generadas de N ₂ O por equipo(g/h)	Emisiones generadas de CH ₄ por equipo (g/h)
Retroexcavadora	5	12	10	Diésel	16 183	0,411	903
Pipa de agua	4	12	10	Diésel	6 742	0,171	0,376
Cargador frontal	3	12	10	Diésel	40 457	1,030	2,258
Camión abastecedor de combustible	2	12	10	Diésel	5 394	0,137	0,301
Grúas titán 15 toneladas	3	15	10	Diésel	8 091	0,206	0,451
Compactadores manuales	5	8	10	Diésel	29 669	0,755	1,656
Tractor D8	3	12	10	Diésel	72 824	1,854	4,065
Camión volteo 7m ³	12	5	10	Diésel	5 675	0,144	0.317
Grúa de 350 toneladas	2	5	10	Diésel	13 485	0,343	0,752
Grúa de 200 toneladas	1	5	10	Diésel	8 091	0,206	0,451
Grúa de 160 toneladas	1	5	10	Diésel	5 394	0,137	0,301
Grúa de 80 toneladas	2	5	10	Diésel	8 091	0,206	0,451
Grúa de 70 toneladas	1	5	10	Diésel	8 091	0,206	0,451
Tráiler con plataforma	4	5	10	Diésel	16 183	0,412	0,903
Planta dosificadora (de la planta para concreto)	1	12	10	Diésel	9 440	0,240	0,527
Camiones con ollas revoladoras	5	4	10	Diésel	20 228	0,515	1,129
Bomba para concreto	1	12	10	Diésel	4 045	0,103	0,225
Hiab	2	5	10	Diésel	8 091	0,206	0,451
Titán	1	5	10	Diésel	8 091	0,206	0,451
Vehículos	16	18	10	Gasolina	6 184	0,155	0,352

b) Etapa de operación

En el Tabla II.2.7.4-2 se presentan los requerimientos de maquinaria y equipo, así como de las emisiones estimadas por el uso de vehículos. Para el Proyecto se implementará un sistema de monitoreo continuo de emisiones a la atmósfera (CEMS) con el objeto de verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-085-SEMARNAT-2011 y mantener los valores obtenidos de los indicadores ambientales que serán reportados en la COA.

La concentración total de emisiones de NO_x esperada para el Proyecto se estima que será de 67 ppm a 5 % de O₂, 1 atm y base seca que corresponde a 27,78 g/seg (Tabla II.2.7.4-3).

Tabla II.2.7.4-2. Requerimientos de maquinaria y equipo además de las emisiones a la atmósfera por fuentes móviles durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado (años)	Horas de trabajo (h/día)	Combustible	Emisiones generadas de CO ₂ por equipo (kg/h)	Emisiones generadas de N ₂ O por equipo(g/h)	Emisiones generadas de CH ₄ por equipo (g/h)
Cargador	3	30	8	Diésel	40,45	1,03	2,26
Camión abastecedor	2	30	8	Diésel	5,39	0,14	0,30
Vehículos	18	30	10	Gasolina	6,95	0,17	0,40

Tabla II.2.7.4-3. Emisión total a la atmósfera por la operación y mantenimiento del Proyecto

Emisión total	NO _x (g/s) 5 % de O ₂ , 25 °C, 1 atm)	SO ₂ (g/s)	PST (g/s)
Operación	27,78	0	0

La CFE realizará monitoreos en chimenea permanente y anual para los parámetros de NO_x, O₂ y CO conforme a lo que establece la NOM-085-SEMARNAT-2011 con un laboratorio que cuente con acreditación de la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA).

Los equipos que conforman el Proyecto pueden producir ruido principalmente en casa de máquinas (área donde se encuentran las turbinas, generadores, recuperadores de calor, etc.), esta zona se ha considerado como zona crítica; sin embargo, el equipo que se instalará cumplirá con los niveles sonoros de 68 dB(A) de 6:00 a 22:00 horas y de 65 dB(A) de 22:00 a 6:00 horas, tal como se establece en la NOM-081-SEMARNAT-1994 y el acuerdo mediante el cual se modificó el numeral 5.4 de dicha Norma. Así como con los establecidos en la NOM-011-STPS-2001.

c) Etapa de abandono

Para el caso de la etapa de abandono se considera el empleo del mismo tipo de maquinaria y equipo señalado en la Tabla II.2.7.4-1, pero al 50 % en cuanto a cantidad y tiempo requerido durante la preparación del sitio y construcción. Con la finalidad de mantener un nivel de emisiones dentro de los límites permisibles aplicables a vehículos, estos se someterán al igual que la maquinaria, a un Programa de mantenimiento tanto preventivo como correctivo.

Las áreas de demolición se encuentran dentro del perímetro de la Central y existen barreras físicas como la barda perimetral; sin embargo, se vigilará el cumplimiento de los niveles de ruido de 68 dB(A) de 6:00 a 22:00 horas y 65 dB(A) de 22:00 a 6:00 horas, que se indican en la norma NOM-080-SEMARNAT-1994 y el acuerdo mediante el cual se modificó el numeral 5.4 de dicha Norma.

En la Tabla II.2.7.4-4 se presenta un estimado de la generación de ruido por la maquinaria en las diferentes etapas del Proyecto. Durante la etapa de abandono, no se tendrán fuentes generadoras de vibraciones, radiactividad, contaminación térmica o luminosa.

Tabla II.2.7.4-4. Generación de ruido por el equipo y maquinaria en las diferentes etapas

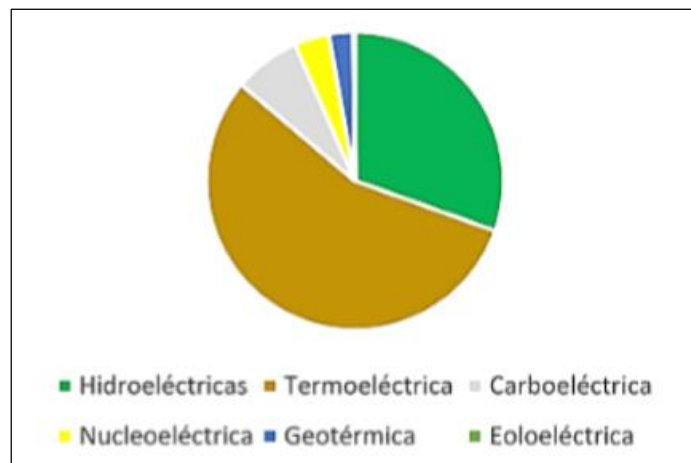
Equipo	Cantidad	Tiempo empleado En la obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos
Vehículos	16	18 meses	12 h/día	No mayor a 86 dB
Tractores D8	3	12 meses	12 h/día	No mayor a 86 dB
Camiones de volteo	12	5 meses	12 h/día	No mayor a 92 dB
Pipas de agua	4	12 meses	12 h/día	No mayor a 92 dB
Motoconformadora	4	5 meses	06 h/día	1
Cargadores	3	12 meses	12 h/día	No mayor a 92 dB
Vibrocompactadores de rodillo liso	4	5 meses	10 h/día	No mayor a 99 dB
Retroexcavadoras	5	12 meses	12 h/día	2
Grúas	10	9 meses	10 h/día	No mayor a 99 dB
Hiab	2	5 meses	10 h/día	No mayor a 92 dB
Titán	1	5 meses	10 h/día	No mayor a 99 dB
Excavadora	3	12 meses	10 h/día	No mayor a 99 dB
Compactador manual	5	8 meses	10 h/día	No mayor a 99 dB
1. Nivel de ruido medido a 1 m del equipo. 2. Su nivel de ruido es alto por el trabajo que efectúan, siendo empleado en la obra en un lapso corto.				

- Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos líquidos

El manejo y disposición de los residuos líquidos sanitarios se hará a través de un prestador de servicios, debidamente acreditado por la SEMARNAT.

II.2.8 Generación de gases de efecto invernadero

La energía eléctrica se produce en plantas generadoras de diferentes tipos, según los insumos que se utilizan para producirla. En México, la principal fuente de generación de energía eléctrica proviene de centrales termoeléctricas que utilizan la combustión de hidrocarburos, principalmente petróleo, gas y diésel (Gráfica II.2.8-1).



Gráfica II.2.8-1. Generación de energía en México

II.2.8.1 Gases efecto invernadero en las diferentes etapas del proyecto

Las emisiones de gases de efecto invernadero que se emitirán durante las etapas del Proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y abandono), serán producidas fundamentalmente por el uso y operación de maquinaria y equipo que se empleará en la construcción; casi todos ellos dotados con motores de combustión interna usando principalmente diésel como combustible.

- Preparación del sitio, Construcción y Abandono

En la Tabla II.2.8-1 se presenta los gases de efecto invernadero (CO₂ dióxido de carbono, N₂O óxido de nitrógeno y CH₄ metano) identificados para las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono. Estas serán emitidas básicamente durante la operación de vehículos, maquinaria y equipo que utilizan diésel y gasolina como combustible para su funcionamiento.

Se emplea como metodología de cálculo la señalada en el *Acuerdo que establece los gases o compuestos de efecto invernadero que se agrupan para efectos de reporte de emisiones, así como sus potenciales de calentamiento* (Diario Oficial de la Federación, 2015) que establece los factores de emisión para CO₂ (dióxido de carbono), N₂O (óxido de nitroso) y CH₄ (metano), considerando el consumo de diésel de 151,58 m³/año durante las etapas de preparación del sitio y construcción (Tabla II.2.8.1-1).

Tabla II.2.8.1-1. Gases de efecto invernadero presentes en las etapas de preparación de sitio y construcción

Equipo Considerado	Cantidad	Tiempo empleado en la obra (meses)	Horas de trabajo (h/día)	Combustible	Emisiones generadas de CO ₂ por equipo (Ton/año)	Emisiones generadas de N ₂ O por equipo (CO ₂ eq Ton/año)	Emisiones generadas de CH ₄ por equipo (CO ₂ eq Ton/año)
Motoconformadoras	4	5	10	Diésel	562,26	0,00357	0,000024
Vibrocompactadores rodillo liso	4	5	10	Diésel			
Excavadora 320	3	12	10	Diésel			
Retroexcavadora	5	12	10	Diésel			
Pipa de agua	4	12	10	Diésel			
Cargador frontal	3	12	10	Diésel			
Camión abastecedor de combustible	2	12	10	Diésel			
Grúas titán 15 toneladas	3	15	10	Diésel			
Compactadores manuales	5	8	10	Diésel			
Tractor D8	3	12	10	Diésel			
Camión volteo 7m ³	12	5	10	Diésel			
Grúa de 350 toneladas	2	5	10	Diésel			
Grúa de 200 toneladas	1	5	10	Diésel			
Grúa de 160 toneladas	1	5	10	Diésel			
Grúa de 80 toneladas	2	5	10	Diésel			
Grúa de 70 toneladas	1	5	10	Diésel			

Equipo Considerado	Cantidad	Tiempo empleado en la obra (meses)	Horas de trabajo (h/día)	Combustible	Emisiones generadas de CO ₂ por equipo (Ton/año)	Emisiones generadas de N ₂ O por equipo (CO ₂ eq Ton/año)	Emisiones generadas de CH ₄ por equipo (CO ₂ eq Ton/año)
Tráiler con plataforma	4	5	10	Diésel			
Planta dosificadora (de la planta para concreto)	1	12	10	Diésel			
Camiones con ollas revoledoras	5	4	10	Diésel			
Bomba para concreto	1	12	10	Diésel			
Hiab	2	5	10	Diésel			
Titán	1	5	10	Diésel			
Vehículos	16	18	10	Gasolina			

El CO₂ total equivalente durante la etapa de preparación del sitio y construcción asciende a 562,26 ton/año.

Durante la etapa del abandono se asume la mitad del consumo de diésel por lo que el CO₂ total equivalente será de 281,13 ton/año.

- Etapa de operación

En la Tabla II.2.8.1-2 se presentan los gases de efecto invernadero (CO₂ dióxido de carbono) identificados tanto para la CT Francisco Pérez Ríos como para el Proyecto.

Tabla II.2.8.1-2. Gases de efecto invernadero asociados a la operación del Proyecto y la CT Francisco Pérez Ríos

Contaminante	Emisión (ton /año)	
	Proyecto CC Tula II Fase I	CT Francisco Pérez Ríos*
Dióxido de carbono (CO ₂)	3 576 829,584	5 419 438,7649

*Fuente: COA, 2019 factor de planta del 10 % actualizado al 100 %

II.2.8.2 Estimación de la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

- Etapa de preparación, construcción y abandono

Para la estimación de la energía disipada en cada una de estas etapas del Proyecto se consideran los requerimientos de equipo, cantidad y tipo de combustible señalados en la Tabla II.2.8.1-1. Partiendo del consumo anual de diésel en la etapa de preparación del sitio y construcción, se determinó la energía empleada durante un año considerando que las maquinas utilizadas tienen una eficiencia máxima del 40 % la cual es transformada en trabajo, la energía restante es disipada en forma de calor, por lo que se estima la energía disipada de 3 054 096,3 MJ /año.

Para la etapa de abandono el consumo de diésel será del 50 % por lo que la energía disipada en forma de calor será del orden de 1 527 048,15 MJ /año.

- Etapa de operación

Considerando que la potencial nominal del Proyecto es de 450,64 MW y que la eficiencia del sistema es de 60,02 %, la energía disipada en forma de calor sería de 300,17 MW.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

CAPÍTULO III VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

CONTENIDO

III.- VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	1
III.1.- Introducción	1
III.2.- Fuentes formales del derecho positivo mexicano y fuentes del derecho público internacional en materia de protección al medio ambiente	2
III.2.1.- Orden federal	2
III.2.1.1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	3
III.2.1.2.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) ..	7
III.2.1.3.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (R-LGEEPA-EIA)	11
III.2.1.4.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (R-LGEEPA-RETC).....	12
III.2.1.5.- Ley de Aguas Nacionales (LAN)	13
III.2.1.6.- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (R-LAN).....	17
III.2.1.7.- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) ..	18
III.2.1.8.- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (R-LGPGIR)	20
III.2.1.9.- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)	21
III.2.1.10.-Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	21
III.2.1.11.-Ley General de Cambio Climático (LGCC).....	21
III.2.1.12.-Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones (R-LGCC-MRNE).....	22
III.2.1.13.-Ley de la Industria Eléctrica (LIE)	24
III.2.1.14.-Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica (R-LIE)	25
III.2.1.15.-Ley de Transición Energética (LTE).....	26
III.2.1.16.-Reglamento de la Ley de Transición Energética (R-LTE).....	27

III.2.2.- Orden internacional.....	28
III.2.2.1.- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES)	28
III.2.2.2.- Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas “Convención de Ramsar” ...	29
III.2.2.3.- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	30
III.2.2.4.- Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Protocolo de Kioto)	32
III.2.3.- Orden estatal.....	33
III.2.3.1.- Constitución Política del Estado de Hidalgo	33
III.2.3.2.- Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo.....	34
III.2.3.3.- Ley de Mitigación y Adaptación ante los efectos del Cambio Climático para el Estado de Hidalgo.....	41
III.2.3.4.- Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Hidalgo....	43
III.2.4.- Orden municipal	47
III.2.4.1.- Bando de Policía y Gobierno del Municipio de Atitalaquia.	55
III.2.4.2.- Reglamento Municipal de Protección al Ambiente del Municipio de Atitalaquia	57
III.2.5.- Normas Oficiales Mexicanas	60
III.3.- Instrumentos de Planeación y Políticas de Desarrollo y Protección al Ambiente	63
.....
III.3.1.- Orden federal	64
III.3.1.1.- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.	64
III.3.1.2.- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales sobre el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. (PROMARNAT).....	70
III.3.1.3.- Programa Sectorial de Energía 2020-2024. (PROSENER)	72
III.3.1.4.- Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2019-2033, (PRODESEN).....	86
III.3.1.5.- Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC Visión10-20-40)	88
III.3.2.- Orden estatal.....	92
III.3.2.1.- Plan Estatal de Desarrollo de Hidalgo 2016- 2022.....	92

III.3.2.2.- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Hidalgo 2017-2022	99
III.3.2.3.- Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Hidalgo	101
III.3.2.4.- Programa de Mejoramiento de la Calidad del Aire del Estado de Hidalgo 2016-2024, (ProAire).....	103
III.3.2.5.- Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Región Tula	104
III.3.3.- Orden municipal	106
III.3.3.1.- Plan Municipal de Desarrollo Atitalaquia 2016-2020	107
III.3.3.2.- Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Atitalaquia, Estado de Hidalgo	109
III.4.- Instrumentos de Ordenamiento Territorial Ecológico	111
III.4.1.- Orden federal	112
III.4.1.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	112
III.4.2.- Orden estatal.....	120
III.4.2.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo (POETH)	120
III.4.2.2.- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Territorial de la Región Tula – Tepeji del Estado de Hidalgo (POERTT)	144
III.4.3.- Orden municipal	165
III.5.- Decretos y programas relacionados con las Áreas Naturales Protegidas	167
III.5.1.- Orden federal	168
III.5.1.1.- Áreas naturales Protegidas federales	168
III.5.2.- Orden estatal.....	170
III.5.2.1.- Áreas naturales protegidas estatales	170
III.5.3.- Orden municipal	170
III.5.3.1.- Áreas naturales protegidas municipales	170
III.6.- Sitios RAMSAR	172
III.7.- Instrumentos de planeación para la conservación ecológica	174
III.8.- Conclusión.....	180

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III.1.1.1-1. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	4
Tabla III.1.1.2-1. Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	7
Tabla III.1.1.3-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto ambiental.....	11
Tabla III.1.1.4-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.....	12
Tabla III.1.1.5-1. Vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.....	13
Tabla III.1.1.6-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	17
Tabla III.1.1.7-1. Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.....	18
Tabla III.1.1.8-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.....	20
Tabla III.1.1.11-1. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Cambio Climático.....	21
Tabla III.1.1.12-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.....	22
Tabla III.1.1.13-1. Vinculación del Proyecto con la Ley de la Industria Eléctrica.....	24
Tabla III.1.1.14-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica.....	26
Tabla III.1.1.15-1. Vinculación del Proyecto con la Ley de Transición Energética.....	26
Tabla III.1.1.16-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Transición Energética.....	27

Tabla III.1.2.1-1. Vinculación del Proyecto con Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.....	28
Tabla III.1.3.1-1. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política del Estado de Hidalgo.....	33
Tabla III.2.1.1-1. Vinculación del Proyecto con la Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo.....	35
Tabla III.1.3.3-1. Vinculación del Proyecto con la Ley de Mitigación y Adaptación ante los efectos del Cambio Climático para el Estado de Hidalgo.....	42
Tabla III.1.3.4-1. Vinculación del Proyecto con la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Hidalgo.....	43
Tabla III.1.4-1. Distribución de los municipios en las áreas de interés del Proyecto.....	47
Tabla III.1.4.1-1. Vinculación del Proyecto con el Bando de Policía y Gobierno del municipio de Atitalaquia.....	55
Tabla III.1.4.2-1. Vinculación del Proyecto Reglamento Municipal de Protección al Ambiente del Municipio de Atitalaquia.....	57
Tabla III.1.5-1. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al Proyecto.....	60
Tabla III.1.1.1-2. Vinculación del Plan Nacional de Desarrollo con el Proyecto 2019-2024.....	67
Tabla III.1.1.2-1. Vinculación del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2019-2024 con el Proyecto.....	71
Tabla III.1.1.3-1. Vinculación del Proyecto con el Programa Sectorial de Energía 2020-2024.....	74
Tabla III.1.1.5-1. Vinculación con la Estrategia Nacional de Cambio Climático.....	90
Tabla III.1.2.1-1. Vinculación del Proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo de Hidalgo 2016-2022.....	93
Tabla III.1.2.2-1. Vinculación del Proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Hidalgo.....	100
Tabla III.1.2.3-1. Acciones Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Hidalgo.....	102

Tabla III.1.2.4-1. Vinculación del Proyecto con el Programa de Mejoramiento de la Calidad del Aire del Estado de Hidalgo 2016-2024.....	104
Tabla III.1.2.5-1. Vinculación del Proyecto con el Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Región Tula.....	106
Tabla III.1.3.1-1. Vinculación del Proyecto con el Plan Municipal de Desarrollo Atitalaquia 2016-2020.....	106
Tabla III.1.3.2-1. Vinculación del Proyecto con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tula de Allende Estado de Hidalgo.....	111
Tabla III.1.1.1-3. Ficha de la Unidad Ambiental Biofísica 52 Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo.....	115
Tabla III.1.1.1-4. Vinculación del Proyecto con las estrategias sectoriales para la Unidad Ambiental Biofísica 52 Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo.....	115
Tabla III.1.2.1-1. Distribución de las áreas de interés del Proyecto en las UGA del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo.....	121
Tabla III.1.2.1-2. Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Hidalgo, asignación de usos de suelo, criterios ecológicos y políticas ambientales a las unidades de gestión ambiental UGA XXIX.....	123
Tabla III.1.2.1-3. Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos de la UGA XXIX del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo.....	124
Tabla III.1.2.2-1. Distribución de las área de interés del Proyecto en las UGA del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula-Tepeji.....	144
Tabla III.1.2.2-2. Ficha técnica de la UGA 7 del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula-Tepeji.....	147
Tabla III.1.2.2-3. Vinculación del Proyecto con la UGA 7 Parque Industrial Tula-Atitalaquia-Tlaxcoapan del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula-Tepeji.....	148
Tabla III.1.3-1. Distribución de las áreas de interés del Proyecto en los municipios del estado de Hidalgo.....	166
Tabla III.1-5. Instrumentos de Planeación para la Conservación Ecológica y su vinculación con el Proyecto.....	174

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III.1.1-1. Ordenamientos jurídicos federales con los que se vincula el Proyecto.....	2
Figura III.1.3-1. Jerarquización de los ordenamientos legales a nivel estatal.....	33
Figura III.1.4-1. Ubicación del Sitio del Proyecto con respecto a los municipios del estado de Hidalgo.....	54
Figura III.1.4-2. Jerarquización de los ordenamientos legales a nivel Municipal.....	55
Figura III.1.1-1. Planeación y políticas federales asociadas al Proyecto.....	64
Figura III.1.1.1-1. Objetivo y Visión del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	65
Figura III.1.1.1-2. Ejes generales y transversales del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	65
Figura III.2.1.1-3. Principios rectores del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	66
Figura III.2.1.1-2. Objetivos Prioritarios del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024.....	70
Figura III.2.1.1-3. Objetivos prioritarios del PROSENER 2020-2024.....	73
Figura III.2.1.1-4. Mapa estructural de la Estrategia Nacional de Cambio Climático.....	89
Figura III.2.1.1-5. Planeación y políticas estatales asociadas al Proyecto.....	92
Figura III.2.1.1-6. Ejes del Plan Estatal de Desarrollo de Hidalgo 2016-2022.....	93
Figura III.2.1.1-7. Superficie y participación territorial de la Región Tula.....	105
Figura III.2.1.1-8. Planeación y políticas municipales asociadas al Proyecto.....	107
Figura III.2.1.1-9. Ejes rectores del Plan Municipal de Desarrollo de Atitalaquia 2016-2020.....	107
Figura III.2.1.1-10. Instrumentos de ordenamiento territorial vinculados con el Proyecto...	112
Figura III.2.1.1-11. Ubicación del Proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	114
Figura III.2.1.1-12. Ubicación del Proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo.....	122

Figura III.2.1.1-13. Ubicación del Proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula-Tepeji.....	146
Figura III.2.1.1-14. Ordenamientos ecológicos expedidos para el municipio de Atitalaquia, estado de Hidalgo.....	167
Figura III.2.1.1-15. Ubicación del Proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas federales.....	169
Figura III.2.1.1-16. Ubicación del Proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas estatales y locales.....	171
Figura III.2.1.1-17. Ubicación del Proyecto con respecto a los Sitios Ramsar	173
Figura III.2.1.1-18. Ubicación del Proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.....	176
Figura III.2.1.1-19. Ubicación del Proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	177
Figura III.2.1.1-20. Ubicación del Proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.....	178
Figura III.2.1.1-21. Ubicación del Proyecto con respecto a las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.....	179

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica III.2.1.1-1. Total de emisiones gases de efecto invernadero por fuente en Hidalgo.....	102
---	------------

III.- VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

III.1.- Introducción

El presente capítulo se centra en realizar diversos análisis y estudios con el fin de acreditar la viabilidad jurídica-administrativa-ambiental del Proyecto, para ello es necesario analizar la compatibilidad de las fuentes formales del derecho positivo mexicano en materia ecológica y de protección al medio ambiente, así como del desarrollo en los tres niveles de gobierno, los cuales le son aplicables a este en el ámbito de su jurisdicción en materia, de territorio y competencia en razón de a qué autoridad le corresponde observar el marco legal derivado de la ubicación del Proyecto.

En específico, para la elaboración de este Capítulo se revisó una serie de leyes y reglamentos en materia ambiental, además de programas sectoriales, planes de desarrollo, ordenamientos ecológicos del territorio y otros instrumentos de la política ambiental en el ámbito nacional e internacional, que son aplicables al Proyecto debido a la ubicación del sitio donde se busca desarrollar, así como a la naturaleza del mismo.

Lo anterior, en virtud de lo establecido los artículos 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 13 fracción III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Bajo este esquema, en los siguientes apartados se realiza la vinculación del Proyecto con los ordenamientos jurídicos, ordenamientos territoriales, decretos y programas relacionados con Áreas Naturales Protegidas, Sitios Ramsar, Normas Oficiales Mexicanas, así como instrumentos de planeación aplicables.

Sumado a lo anterior, para el desarrollo de este Capítulo se tomó en consideración lo establecido en el punto III denominado *Vinculación con los instrumentos de Planeación y Ordenamiento Jurídicos Aplicables* contenido en la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (SEMARNAT, 2019).

III.2.- Fuentes formales del derecho positivo mexicano y fuentes del derecho público internacional en materia de protección al medio ambiente

III.2.1.- Orden federal

Para el ejercicio que nos ocupa se revisó y analizó la legislación nacional federal en materia ambiental, además de aquella que resulta aplicable al sector eléctrico al cual pertenece el Proyecto con el fin de evidenciar su cumplimiento y demostrar la viabilidad jurídica de éste (Figura III.2.1-1).

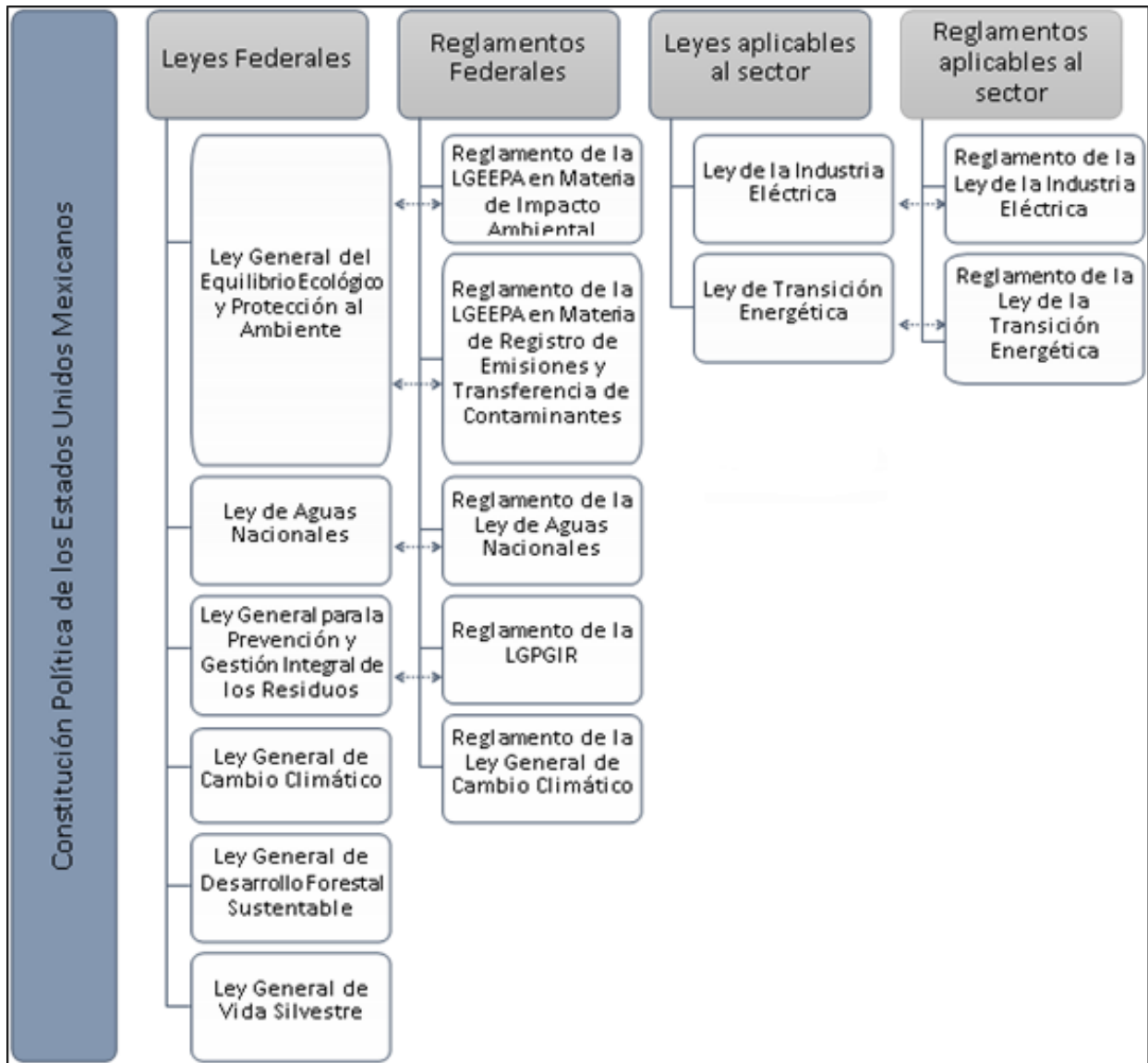


Figura III.2.1-1. Ordenamientos jurídicos federales con los que se vincula el Proyecto

III.2.1.1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la ley fundamental del Estado Mexicano, en ella se establecen los derechos y obligaciones esenciales de los ciudadanos y los gobernantes. Se trata de la norma jurídica suprema y ninguna otra ley, precepto legal o disposición pueden contravenir lo que en ella expresa (Cámara de Diputados, 2020a).

Autores como De la Cueva, González Casanova, Hesse, Fix Zamudio, entre otros, han dado el carácter de Público al Derecho Constitucional pues sostienen que la Constitución es el origen de las normas que rigen a determinada nación, en ella se genera la potestad del Estado, la soberanía, la ley común, la organización del Estado, los deberes y derechos de los ciudadanos, además establece los principios básicos de todo el derecho.

La doctrina tradicionalmente acepta la integración de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en dos partes, la Dogmática y la Orgánica. La primera refiere a aquellos preceptos mediante los cuales se conceden derechos a los gobernados que implican espacios mínimos de libertad protegidos de la afectación por la función autoritaria (Garza, 1997). La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos incluye estos derechos principalmente en los artículos 1 al 29 donde se reconocen derechos humanos y garantías individuales. En lo que respecta a la parte orgánica de la constitución ésta refiere a la estructura de los órganos de gobierno, estableciendo su existencia, las atribuciones y competencias de las que se servirán para el cumplimiento de su finalidad.

Lo anterior, resulta importante ya que, desde el punto de vista legal, todo parte de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, por lo que el Proyecto, las actividades a desarrollar, la autoridad o autoridades facultadas para la protección de los derechos que de ella emanen y/o las obligaciones que les mandata están establecidas en esta carta Magna.

Bajo dicha tesitura el Proyecto que se somete a la evaluación de impacto ambiental se vincula con los siguientes artículos constitucionales (Tabla III.2.1.1-1)

Tabla III.2.1.1-1. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 1o. En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.</p> <p>Las normas relativas a los derechos humanos se interpretarán de conformidad con esta Constitución y con los tratados internacionales de la materia favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia.</p> <p>Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley.</p> <p>[...]"</p>	<p>Al respecto, en el estudio del derecho, a esto se le conoce bajo la figura del llamado Bloque de Constitucionalidad, ya que en el texto normativo de este artículo constitucional se indicó que los derechos humanos reconocidos son estándares de mínimos susceptibles de ampliación por distintas vías normativas, es decir, los derechos humanos están integrados por la Constitución y las normas contenidas en los tratados internacionales en los que México sea participe. Por tal motivo, el presente estudio observará los siguientes convenios, acuerdos, protocolos, anexos y enmiendas de los que México forma parte en materia de medio ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biodiversidad (Flora y Fauna). <ul style="list-style-type: none"> ✓ Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) ✓ Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas "Convención de Ramsar" • Cambio climático <ul style="list-style-type: none"> ✓ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático. ✓ Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Protocolo de Kioto) <p>Ahora bien, es importante recordar que la SCJN ha establecido también restricciones a los derechos humanos, es decir, la disrupción de constitucionalidad, esto es, que aquellas restricciones a los derechos humanos que no se acrediten en sí mismas deben convalidarse en la protección de otro derecho, con mayor razón en nuestro propio modelo de interpretación que incluye a la constitución como uno de sus referentes.</p> <p>Por otro lado, el párrafo tercero de este artículo reviste gran importancia en el presente estudio ya que éste constriñe a las autoridades en el ámbito de su competencia a promover, respetar y garantizar los derechos humanos.</p>

Artículo	Vinculación
	<p>En el caso que nos ocupa más adelante recordaremos cuales son las atribuciones que el marco normativo mandata como facultades a la autoridad a la que se dirige el presente estudio, lo anterior tiene razón de ser ya que al momento de evaluar y resolver el presente estudio esta autoridad en su actuar no debe extralimitarse en dichas facultades ya que de ser así estaría violando este precepto legal constitucional al ejercer facultades que no son de su competencia. Por lo que el Proyecto a lo largo de este estudio garantiza el respeto al derecho humano y a un medio ambiente sano debido a que el mismo se alinea conforme a las diferentes disposiciones legales administrativas en materia ambiental. Cabe referir que el Proyecto de lograrse también estaría propiciando asegurar el acceso a otros derechos humanos como lo son el derecho a la salud, derecho a la educación, derecho al trabajo, ya que la energía eléctrica es un suministro necesario para el funcionamiento y operación de la infraestructura en donde se ejecutan estos derechos.</p>
<p>Artículo 4o.-... Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. ...</p>	<p>El Proyecto se someterá a la evaluación de impacto ambiental con apego a la legislación ambiental aplicable, identificando y valorando sus posibles impactos ambientales y proponiendo medidas para su prevención, mitigación y en su caso compensación, para de esta forma preservar el equilibrio ecológico permitiendo la satisfacción de necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la posibilidad de desarrollo de las generaciones futuras.</p>
<p>Artículo 27... Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los</p>	<p>En este sentido el Proyecto observará lo establecido en los ordenamientos territoriales, ecológicos y de desarrollo urbano, emitidos por las diferentes instancias de gobierno tal como se indica a lo largo de este Capítulo.</p>

Artículo	Vinculación
<p>productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.</p>	
<p>Artículo 73. El Congreso tiene facultad: XXIX-G. Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.</p>	<p>Este artículo le resulta aplicable al Proyecto debido a que en él se establece el principio de concurrencia entre los distintos órdenes de gobierno en relación a la protección al ambiente y preservación y restauración del equilibrio ecológico. Bajo esta tesitura las leyes que se analizan a lo largo de este Capítulo establecen cada una en el ámbito de sus facultades y competencia que le corresponde vigilar, observar y aplicar para el logro de este artículo, así pues tenemos que el impacto ambiental le corresponde a la federación, los residuos de manejo especial al estado y los sólidos urbanos al municipio; de tal manera que la suma de cada uno de estos aspectos legales hace posible que el Proyecto se alinea al marco legal.</p>
<p>Artículo 115. Los estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre, conforme a las bases siguientes: ... V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para: ... i)... En lo conducente y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios. Los bienes inmuebles de la Federación ubicados en los Municipios estarán exclusivamente bajo la jurisdicción de los poderes federales, sin perjuicio de los convenios que puedan celebrar en términos del inciso i) de esta fracción;</p>	<p>Como se ha señalado el inmueble (cuya propiedad es de la Federación) donde se pretende implementar el Proyecto se ubica en el municipio de Atitalaquia, estado de Hidalgo; sin embargo, en términos de este artículo constitucional el Proyecto se encuentra bajo la jurisdicción de los poderes Federales. No obstante, en el tema ambiental debido al principio de concurrencia cada autoridad (federal, estatal y municipal), en el ámbito de sus respectivas facultades que emanan de sus legislaturas velarán por garantizar un medio ambiente sano, por ello, en el presente estudio se consideró el marco legal de los tres niveles de gobierno ya que cada uno de estos de acuerdo a su competencia en razón de materia tienen alguna vinculación participativa dentro en el Proyecto. Por ejemplo, lo que tiene que ver con el tema de residuos sólidos urbanos le corresponde al municipio su observancia,</p>

Artículo	Vinculación
	mientras que el impacto ambiental le corresponde a la federación.

De acuerdo a lo antes expuesto, el Proyecto dará cumplimiento a las disposiciones establecidas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, ley fundamental del Estado Mexicano.

III.2.1.2.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

La LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, establece que el uso de suelo deberá ser compatible con su vocación natural y que al hacer uso de él no se deberá alterar el equilibrio de los ecosistemas (Cámara de Diputados, 2020b). En este sentido, el Proyecto respetará el uso de suelo de acuerdo a lo establecido en los instrumentos de Planeación y Ordenamiento Ecológico vigentes en el sitio pretendido para su ejecución (en las secciones posteriores del presente Capítulo, se muestra este aspecto).

Adicionalmente, en esta Ley se establece que el impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la SEMARNAT establece las condiciones a que se sujetará la realización de las obras y actividades que puedan causar un desequilibrio ecológico, listando aquellas que requieren de autorización previa. Los artículos con que se vincula el Proyecto se mencionan a continuación en la Tabla III.2.1.2-1.

Tabla III.2.1.2-1. Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo	Vinculación
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:	Al Proyecto le es aplicable el artículo en cita debido a que éste se inscribe en la industria eléctrica pues consiste en la construcción y operación de una central de generación de energía eléctrica por medio de un ciclo combinado (gas y vapor) dentro del predio de la CT Francisco Pérez Ríos, denominado CC Tula II Fase I que tendrá una capacidad instalada neta de 450,64 MW ($\pm 10\%$) y una eficiencia de 60,7 % en promedio, además de tecnología de punta de baja emisión de contaminantes a la atmósfera. El Proyecto se interconectará mediante dos líneas de enlace con la Subestación Eléctrica (SE) existente en la CT Francisco Pérez Ríos en

Artículo	Vinculación
<p>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica; ...</p>	<p>los niveles de 230 kV, la interconexión considera la instalación de dos alimentadores para las unidades generadoras. El Proyecto operará con gas natural como combustible, el cual se abastecerá desde la Estación de Medición, Regulación y Control (EMRyC) que actualmente opera y mantiene GNN y que se ubica dentro del predio de la CT Francisco Pérez Ríos, considerando que la nueva línea de aprovechamiento hacia el Ciclo nuevo pudiera ir de manera paralela a la existente que abastece a las Unidades 1 y 2 de la CT Francisco Pérez Ríos, a través de un ducto que se instalará en forma superficial partiendo del punto de interconexión de la ERMyC hasta el punto de entrega del Proyecto En este tenor el Proyecto se ajusta a las disposiciones establecidas en el artículo en cita, ya que previo a su desarrollo éste requiere ser evaluado en materia de impacto ambiental, motivo por el cual se elaboró la presente Manifestación de Impacto Ambiental que la Promovente presenta a la SEMARNAT para su evaluación correspondiente.</p>
<p>Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente. ...</p>	<p>El Proyecto se ajusta al precepto establecido en el artículo en cita, ya que para obtener la autorización en materia de impacto ambiental se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional que incluye la descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados (Capítulo V), así como las estrategias o medidas ambientales preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente (Capítulo VI). Adicionalmente, en cumplimiento del artículo en cita la MIA-R se acompaña del Estudio de Riesgo correspondiente.</p>
<p>Artículo 110. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y</p>	<p>En cumplimiento al artículo en cita, con el fin de minimizar y controlar las emisiones a la atmósfera durante todas las etapas del Proyecto, se implementará una serie de medidas</p>

Artículo	Vinculación
<p>II.- Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>estructuradas y descritas a detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R.</p> <p>Asimismo, cabe hacer mención que el Proyecto operará con gas natural como combustible y contará con tecnología de punta lo cual permitirá contribuir a disminuir los efectos adversos del cambio climático mediante la reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), además de eliminar la emisión de partículas suspendidas (PST) y de dióxido de azufre (SO₂); contaminantes asociados a la quema de otros combustibles fósiles como son el carbón y el combustóleo.</p>
<p>Artículo 111 BIS. Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría.</p> <p>Para los efectos a que se refiere esta Ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal la industria química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos.</p> <p>El reglamento que al efecto se expida determinará los subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales antes señalados, cuyos establecimientos se sujetarán a las disposiciones de la legislación federal, en lo que se refiere a la emisión de contaminantes a la atmósfera.</p>	<p>De acuerdo con el artículo en cita, el Proyecto es considerado una fuente fija de jurisdicción federal ya que se asocia directamente con la industria de generación de energía eléctrica; de tal manera que el mismo deberá obtener la autorización de la Secretaría para su operación y funcionamiento.</p> <p>Asimismo, observará lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera, por lo que en apartados siguientes se expone la vinculación del Proyecto con dicho reglamento.</p>
<p>Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	<p>En observancia al artículo en cita, en las etapas de preparación del sitio y construcción se implementarán medidas conducentes a la minimización de las emisiones de polvos y gases contaminantes (ver Capítulo VI). Asimismo, se dará cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas en la materia (tal como se evidencia posteriormente).</p> <p>Cabe destacar que las emisiones del Proyecto asociadas a su operación no ocasionarán desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, en virtud de que en ningún caso superan la máxima concentración permitida para los contaminantes normados como se aprecia en el</p>

Artículo	Vinculación
	Estudio de Dispersión de Emisiones a la Atmósfera elaborado <i>ex profeso</i> para el Proyecto de interés (apartado VIII.2.2 del Capítulo VIII).
<p>Artículo 147. La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior.</p> <p>Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.</p>	<p>En observancia al artículo en cita, el Proyecto se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en la Ley en comento, así como en los Reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.</p> <p>Asimismo, el Proyecto se somete a la evaluación en materia de impacto ambiental mediante la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional y del correspondiente Estudio de Riesgo Ambiental para la aprobación de la SEMARNAT.</p>
<p>Artículo 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.</p> <p>...</p>	<p>Durante las diferentes etapas del Proyecto se contempla la generación, así como el manejo de materiales y residuos peligrosos, para lo cual, se implementará un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos con lo que se dará cumplimiento a lo establecido en el ordenamiento en cita, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento, así como en las Normas Oficiales Mexicanas en la materia.</p>

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto cumple con las disposiciones establecidas en esta Ley mediante la presentación de la MIA-R y su correspondiente Estudio de Riesgo a fin de obtener la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental correspondiente. Además de que, en el contenido de la MIA-R, se proponen las medidas preventivas y correctivas para minimizar los impactos que se pudieran ocasionar al entorno.

III.2.1.3.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (R-LGEEPA-EIA)

En concordancia con la LGEEPA, en la Tabla III.2.1.3-1 se vincula el Proyecto con los siguientes artículos de su R-LGEEPA-EIA (Cámara de Diputados, 2020c).

Tabla III.2.1.3-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto ambiental

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 5°. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>K) Industria eléctrica:</p> <p>I. Construcción de plantas nucleoelectricas, hidroelectricas, carboelectricas, geotermoelectricas, eoloelectricas o termoelectricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogas, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales;</p>	<p>Tal como se expone con mayor detalle en el Capítulo II de esta MIA-R, el Proyecto consiste en la construcción y operación de una Central de Ciclo Combinado para la generación de energía eléctrica, e incluye obras y actividades asociadas a la industria eléctrica.</p> <p>Dicho lo anterior, se da cumplimiento al artículo en comento toda vez que para la autorización en materia de impacto ambiental el Proyecto se somete a evaluación mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional.</p>
<p>Artículo 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p>I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;</p> <p>II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;</p> <p>III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y</p> <p>IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que</p>	<p>Como se mencionó anteriormente, el Proyecto que nos ocupa consiste en una Central de Ciclo Combinado para la generación de energía.</p> <p>En este tenor, el Proyecto se inscribe en el supuesto establecido en la fracción II del artículo en cita por lo que se somete, mediante la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para obtener la autorización correspondiente.</p>

Artículo	Vinculación
<p>pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.</p> <p>En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</p>	

El Proyecto se ajusta a los artículos en cita debido a que, de manera previa a la realización de cualquier obra o actividad del Proyecto, se presenta la MIA-R para su evaluación y correspondiente autorización.

III.2.1.4.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (R-LGEEPA-RETC)

Es de observancia el R-LGEEPA-RETC debido a que el Proyecto corresponde a una fuente fija de jurisdicción federal conforme a lo establecido en el Artículo 111 Bis de la LGEEPA (Cámara de Diputados. 2020d). En la Tabla III.2.1.4-1 se presenta la vinculación correspondiente.

Tabla III.2.1.4-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 3o. Sin perjuicio de las definiciones que establezcan otros ordenamientos jurídicos, para los efectos del presente Reglamento, se considerarán las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como las siguientes:</p> <p>...</p> <p>VIII. Establecimiento sujeto a reporte: Toda instalación que, de acuerdo con la Ley y este Reglamento, deba reportar sus emisiones y transferencia de contaminantes generados por sus actividades industriales;</p> <p>...</p>	<p>De acuerdo con lo establecido en el artículo en cita, así como en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, antes vinculada, el Proyecto se cataloga como un <i>Establecimiento Sujeto a Reporte</i> por lo que habrá de observar lo establecido en el Reglamento en comento, particularmente durante su operación.</p> <p>Relacionado con ello, a fin de reportar sus emisiones y transferencia de contaminantes generados se tiene contemplado la elaboración y presentación de la Cédula de Operación Anual, correspondiente.</p>
<p>Artículo 9o. Se consideran Establecimientos sujetos a reporte de competencia federal los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Los señalados en el segundo párrafo del artículo 111 Bis de la Ley, incluyendo a aquéllos que realizan Actividades del Sector Hidrocarburos; II. Los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables, y 	<p>En correspondencia con el artículo anterior, el Proyecto se ajusta al supuesto de los Establecimientos Sujetos a Reporte ya que se considera fuente fija de jurisdicción federal a la industria de generación de energía eléctrica (Artículo 111 Bis de la LGEEPA) y en su etapa operativa generará residuos peligrosos y realizará descargas de agua residual, aspectos que</p>

Artículo	Vinculación
III. Aquéllos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales.	quedarán documentados en la Cédula de Operación Anual, correspondiente.
Artículo 10. Para actualizar la Base de datos del Registro, los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal, deberán presentar la información sobre sus emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, conforme a lo señalado en el artículo 19 y 20 del presente reglamento, así como de aquellas sustancias que determine la Secretaría como sujetas a reporte en la Norma Oficial Mexicana correspondiente. La información a que se refiere el párrafo anterior se proporcionará a través de la Cédula, la cual contendrá la siguiente información: ...	En cumplimiento a lo establecido en el artículo en cita, durante la operación del Proyecto el Promoviente presentará los reportes de las emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos a través de la Cédula de Operación Anual.
Artículo 18. Las sustancias sujetas a reporte de competencia federal, los umbrales de reporte y los criterios técnicos y procedimientos para incluir y excluir sustancias serán determinados en la Norma Oficial Mexicana correspondiente, la cual contemplará sustancias y contaminantes del aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, así como compuestos orgánicos persistentes, gases de efecto invernadero y sustancias agotadoras de la capa de ozono”.	En observancia del artículo en cita, en la etapa operativa del Proyecto se realizarán los reportes de emisiones y transferencias de contaminantes conforme a lo establecido en la NOM-165-SEMARNAT-2013 Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.

III.2.1.5.- Ley de Aguas Nacionales (LAN)

La presente Ley es vinculante con el Proyecto en materia de prevención de la contaminación de las aguas (Cámara de Diputados, 2020e.), toda vez que contempla el aprovechamiento de agua extraída de pozos existentes y concesionados al Promoviente, así como la descarga de aguas residuales (Tabla III.2.1.5-1).

Tabla III.2.1.5-1. Vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales

Artículo	Vinculación
Artículo 30. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: I. "Aguas Nacionales": Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos ¹ ;	Es de observancia para el Proyecto el ordenamiento en cita toda vez que para su operación se utilizará agua extraída de pozos existentes y actualmente concesionados al Promoviente. Por lo que el Proyecto deberá observar lo establecido en la Ley en cita y su

¹ **Artículo 27.** La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional,

Artículo	Vinculación
<p>...</p> <p>IV. "Aguas del subsuelo": Aquellas aguas nacionales existentes debajo de la superficie terrestre;</p> <p>...</p>	<p>Reglamento, así como las disposiciones señaladas en la concesión y permiso de aprovechamiento y descarga de agua, respectivamente.</p>
<p>Artículo 16. La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.</p> <p>Son aguas nacionales las que se enuncian en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.</p> <p>El régimen de propiedad nacional de las aguas subsistirá aun cuando las aguas, mediante la construcción de obras, sean desviadas del cauce o vaso originales, se impida su afluencia a ellos o sean objeto de tratamiento.</p> <p>Las aguas residuales provenientes del uso de las aguas nacionales, también tendrán el mismo carácter, cuando se descarguen en cuerpos receptores de propiedad nacional, aun cuando sean objeto de tratamiento.</p>	
<p>Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes</p>	<p>Al respecto del artículo en cita cabe hacer patente que, para la implementación del Proyecto, particularmente en su etapa operativa el suministro de agua se realizará a través de pozos existentes en el sitio pretendido y actualmente concesionados al Promovente. Las fuentes de suministro de agua pueden ser consultadas a mayor detalle en el Capítulo II de esta MIA-R.</p>

corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

[...]

Son propiedad de la Nación las aguas [...] ; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; [...]. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos; el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados. [...]"

Artículo	Vinculación
<p>involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.</p> <p>Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de "la Comisión".</p> <p>...</p> <p>Las concesiones y asignaciones crearán derechos y obligaciones a favor de los beneficiarios en los términos de la presente Ley.</p> <p>...</p>	<p>En adición a lo anterior, previo a la operación del Proyecto se obtendrán los permisos, autorizaciones y concesiones que resulten necesarios ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para el uso y aprovechamiento de los pozos.</p> <p>No sobra mencionar que se dará cumplimiento a las obligaciones que deriven de los títulos de concesión en su momento emitidos a favor de la Promovente.</p>
<p>Artículo 23. El título de concesión o asignación que otorgue "la Autoridad del Agua" deberá expresar por lo menos: Nombre y domicilio del titular; la cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere; el punto de extracción de las aguas nacionales; el volumen de extracción y consumo autorizados; se referirán explícitamente el uso o usos, caudales y volúmenes correspondientes; el punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad; la duración de la concesión o asignación, y como anexo el proyecto aprobado de las obras a realizar o las características de las obras existentes para la extracción de las aguas y para su explotación, uso o aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y restauración de recurso hídrico.</p> <p>En el correspondiente título de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales se autorizará además el proyecto de las obras necesarias que pudieran afectar el régimen hidráulico o hidrológico de los cauces o vasos de propiedad nacional o de las zonas federales correspondientes, y también, de haberse solicitado, la explotación, uso o aprovechamiento de dichos cauces, vasos o zonas, siempre y cuando en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, si fuere el caso, se cumpla con la manifestación del impacto ambiental.</p>	

Artículo	Vinculación
<p>En ningún caso podrá el titular de una concesión o asignación disponer del agua en volúmenes mayores que los autorizados por "la Autoridad del Agua". Para incrementar o modificar de manera permanente la extracción de agua en volumen, caudal o uso específico, invariablemente se deberá tramitar la expedición del título de concesión o asignación respectivo.</p>	
<p>Artículo 25. Una vez otorgado el título de concesión o asignación, el concesionario o asignatario tendrá el derecho de explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales durante el término de la concesión o asignación, conforme a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos.</p>	<p>Como ya se mencionó, el Promovente dará cumplimiento a los términos, condiciones y obligaciones adquiridas con los títulos de concesión y permiso para la descarga de agua otorgados en su momento, o de ser el caso, de las modificaciones aplicables a los mismos.</p>
<p>Artículo 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley.</p> <p>Para el otorgamiento de las concesiones mencionadas en el párrafo anterior, se aplicará en lo conducente lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos para las concesiones de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, aun cuando existan dotaciones, restituciones o accesiones de tierras y aguas a los núcleos de población.</p> <p>Para el otorgamiento de las concesiones de la zona federal a que se refiere este Artículo, en igualdad de circunstancias, fuera de las zonas urbanas y para fines productivos, tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante a dicha zona federal.</p>	

De acuerdo con lo descrito en la tabla anterior, el Proyecto da cumplimiento a lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales debido a que previo a su emplazamiento realizará los trámites necesarios para las concesiones y permisos sobre el aprovechamiento y descarga de agua, actualmente en poder de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

III.2.1.6.- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (R-LAN)

En concordancia con lo establecido en la LAN, resulta vinculante al Proyecto el R-LAN en su Título Cuarto sobre los Derechos de Uso o Aprovechamiento de Aguas Nacionales (Cámara de Diputados, 2020f) como se expone en la Tabla III.2.1.6-1.

Tabla III.2.1.6-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 30. Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".</p> <p>...</p> <p>Dentro del plazo establecido en la "Ley" para expedir la concesión o asignación de agua, en el mismo título se otorgarán las concesiones, asignaciones y permisos solicitados.</p> <p>Lo anterior sin perjuicio, de que conforme a la "Ley" y al presente "Reglamento", cuando ya exista concesión o asignación de agua se pueda solicitar por separado el permiso de descarga. Igualmente, por separado se podrán solicitar las concesiones que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos y zonas federales o de los materiales de construcción contenidos en los mismos.</p>	<p>Respecto de lo señalado en el artículo en cita, es importante reiterar que los pozos que se pretenden utilizar como fuente de abasto de agua para la operación del Proyecto, actualmente se encuentran dentro del predio de la CT Francisco Pérez Ríos por lo que no se requerirán obras adicionales para su utilización. En su caso, se realizarán las gestiones correspondientes para su rehabilitación.</p> <p>Adicionalmente, de ser necesario la modificación de los títulos de concesión y del permiso de descarga, la Promovente aplicará el procedimiento que para tal efecto tenga instaurado la autoridad competente.</p>
<p>Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.</p>	<p>En cumplimiento al artículo en cita, para la operación del Proyecto se implementarán las medidas necesarias para prevenir la contaminación del acuífero, particularmente en cuanto al manejo de residuos. Estas medidas pueden consultarse en el capítulo VI de la presente MIA-R.</p> <p>Asimismo, el Proyecto pretende optimizar y maximizar la utilización de este recurso, dando observancia en todo momento a los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad aplicable.</p>

De acuerdo con lo mostrado en la tabla anterior, el Proyecto dará cumplimiento a lo establecido en el Reglamento en cita en materia de derechos de uso o aprovechamiento de aguas

nacionales, prevención y control de la contaminación de las aguas y bienes nacionales a cargo de la CONAGUA. Asimismo, atenderá las obligaciones emanadas de las concesiones en su caso otorgadas por dicha autoridad.

III.2.1.7.- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)

La vinculación de la LGPGIR con el Proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo parte de la minimización de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, así como de prevenir la contaminación con estos residuos y, en su caso, llevar a cabo la remediación correspondiente (Cámara de Diputados, 2020g), como se muestra en la Tabla III.2.1.7-1.

Tabla III.2.1.7-1. Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 16. La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.</p>	<p>El Proyecto contempla la implementación de un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos en el que se incluirá el manejo de residuos peligrosos, así como las acciones para su identificación y clasificación durante el desarrollo de las diversas etapas del Proyecto y acorde a la normatividad aplicable, dando así cumplimiento a dicha disposición.</p>
<p>Artículo 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: [...] VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; [...]</p>	<p>Durante las diferentes etapas del Proyecto se espera la generación de residuos de manejo especial como son residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, por lo que es de observancia el artículo en cita. Como se mencionó anteriormente, se implementará un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos en el que también se considerarán aquellos residuos de manejo especial a fin de dar cumplimiento a los preceptos legales aplicables. Se consultará el Padrón de Prestadores de Servicio para el Manejo de Residuos de Manejo Especial (PAPSRME) publicado por el Gobierno del estado de Hidalgo para contratar a una empresa autorizada para su uso, manejo y disposición final.</p>
<p>Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley,</p>	<p>Durante las diferentes etapas del Proyecto se generarán residuos peligrosos por lo que, para su</p>

Artículo	Vinculación
<p>su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p> <p>En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.</p>	<p>manejo se contratará una empresa autorizada por SEMARNAT. Asimismo, se dará seguimiento a partir de su generación y hasta su disposición final conservando los manifiestos para así dar cumplimiento a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-054-SEMARNAT-1993. Los tambos de almacenamiento de diésel, lonas impermeables y jergas impregnadas serán entregados a la empresa autorizada por SEMARNAT para su disposición final.</p> <p>Se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos durante la etapa de preparación del sitio y construcción, el cual será construido según lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Además de implementarse un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos.</p>
<p>Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p>	<p>En cumplimiento con la presente Ley y con el fin de dar un manejo adecuado y seguro a los residuos, se implementará un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos donde se incluirá, entre otras actividades, las acciones de identificación y clasificación de residuos peligrosos que se generarán durante el desarrollo de las diversas obras manifestadas, la cual se llevará a cabo acorde a la normatividad aplicable, dando así cumplimiento a la disposición en cita.</p>
<p>Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes,</p>	<p>Particularmente, para dar cumplimiento al presente ordenamiento se contratará a una empresa prestadora de servicios de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos que se encuentre debidamente autorizada por las autoridades competentes.</p>

Artículo	Vinculación
en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	
<p>Artículo 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.</p> <p>La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p>	<p>En el Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos se establecerá como se identificarán y evitará la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales con el fin de evitar su contaminación o reacción química, misma que pueda provocar efectos en la salud el ambiente o los recursos naturales, para ello se aplicará la NOM-054-SEMARNAT-1993 Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, cuya vinculación con el Proyecto se presenta posteriormente.</p>

III.2.1.8.- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (R-LGPGIR)

Este Reglamento es vinculante con el Proyecto en cuanto a la identificación y manejo integral de los residuos peligrosos a generar en sus diferentes etapas (Cámara de Diputados, 2020h), el Proyecto dará cumplimiento a éste como se describe en la Tabla III.2.1.8-1.

Tabla III.2.1.8-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Artículo	Vinculación
Artículo 35, Capítulo I Identificación de Residuos Peligrosos del Título Cuarto Residuos Peligrosos.	El Proyecto da cumplimiento al presente ordenamiento al clasificar sus residuos peligrosos a partir de lo indicado en la NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
Artículos 82, 83 y 84, de la Sección I, Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos.	Para el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto se tendrá destinada un área para el almacenamiento temporal de los residuos conforme a las características y especificaciones establecidas en el ordenamiento en cita.
Artículos 85 y 86, de la Sección II, Recolección y Transporte de Residuos Peligrosos.	En cuanto a las actividades de recolección y transporte externo de los residuos, ésta se llevará a cabo a través de una empresa prestadora de servicios que cuente con la autorización correspondiente.
Artículos 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98 y 99, de la Sección V, Disposición final de residuos peligrosos.	Durante las diferentes etapas del Proyecto, el Promovente contará con los manifiestos de disposición de residuos peligrosos correspondientes, esto con el fin de comprobar que

Artículo	Vinculación
	la disposición final de estos se realiza de manera adecuada conforme a lo establecido en los presentes lineamientos.

III.2.1.9.- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Esta Ley y su reglamento no son aplicables al Proyecto en virtud de que el predio donde pretende ubicarse no presenta vegetación forestal, además del hecho de que dicho espacio tiene un uso de suelo industrial. Debido a lo anterior, la implementación del Proyecto no requiere de autorización en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (Cámara de Diputados, 2020i).

III.2.1.10.- Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

La LGVS tiene por objeto establecer el marco relativo a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana. Dado que el polígono donde pretende emplazarse el Proyecto se ubica en un **Área Industrial** donde la fauna ha sido desplazada por las actividades históricamente realizadas en la región, aunado a que actualmente se encuentra desprovisto de vegetación natural, la LGVS y su Reglamento no resultan vinculantes con el Proyecto (Cámara de Diputados, 2020j).

III.2.1.11.- Ley General de Cambio Climático (LGCC)

La LGCC es de observancia e interés general para toda la nación, tiene por objeto enfrentar los efectos adversos del cambio climático regulando las emisiones de gases y compuestos para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antrópicas peligrosas en el sistema climático (Cámara de Diputados, 2020k). En este sentido es vinculante con el Proyecto como se expresa en la Tabla III.2.1.11-1.

Tabla III.2.1.11-1. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Cambio Climático

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:</p> <p>I. Reducción de emisiones en la generación y uso de energía:</p>	<p>Las emisiones de las centrales de ciclo combinado para la generación de energía eléctrica son considerablemente más bajas que las emisiones de las centrales termoeléctricas convencionales. Uno de los objetivos del Proyecto consiste en contribuir a disminuir los efectos adversos del cambio climático mediante la reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), además de eliminar la emisión de partículas suspendidas (PST) y de</p>

Artículo	Vinculación
a) Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía; así como la transferencia de tecnología de bajas en emisiones de carbono, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.	dióxido de azufre (SO ₂). Contaminantes asociados a la quema de otros combustibles fósiles como son el carbón y el combustóleo.

III.2.1.12.- Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones (R-LGCC-MRNE)

El R-LGCC-MRNE tiene por objeto regular los establecimientos sujetos a reporte por la generación de gases de efecto invernadero (Cámara de Diputados, 2020), dichos establecimientos quedan definidos en el presente Reglamento como se muestra en la Tabla III.2.1.12-1.

Tabla III.2.1.12-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 2. Para los efectos del presente Reglamento, se considerarán las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley, así como las siguientes:</p> <p>...</p> <p>VI. Establecimiento Sujeto a Reporte: El conjunto de Fuentes Fijas y Móviles con las cuales se desarrolla una actividad productiva, comercial o de servicios, cuya operación genere Emisiones Directas o Indirectas de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero. Las expresiones “fuentes que deberán reportar” y “fuentes sujetas a reporte” a que se refieren los artículos 87 y 88 de la Ley, se entenderán como Establecimientos Sujetos a Reporte;</p> <p>...</p>	De acuerdo con lo establecido en el artículo en cita, el Proyecto se considera establecimiento sujeto a reporte dado que el mismo generará emisiones directas e indirectas de gases y compuestos de efecto invernadero.
<p>Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:</p> <p>I. Sector Energía:</p> <p>a. Subsector generación, transmisión y distribución de electricidad.</p>	Considerando que el Proyecto consiste en la construcción y operación de una Central de Ciclo Combinado para la generación de energía eléctrica y dado que el Sector Energía es considerado como Establecimiento Sujeto a Reporte de acuerdo a lo establecido en el Artículo 4 del presente Reglamento, el Promoviente reportará por medio de la Cédula de Operación Anual las emisiones

Artículo	Vinculación
<p>a.1. Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica,</p> <p>...</p> <p>Las actividades previstas en las fracciones I y III del presente artículo calcularán y reportarán sus Emisiones Directas o Indirectas por instalación.</p> <p>La Secretaría, mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación podrá definir aspectos técnicos que permitan identificar a detalle las actividades específicas que, conforme al presente artículo, se consideran como Establecimientos Sujetos a Reporte, aun cuando, conforme a otras disposiciones jurídicas, no estén obligadas a proporcionar información sobre sus Emisiones o descargas a través de la Cédula de Operación Anual ante la Secretaría, pero que en su realización emitan, de manera directa o indirecta, Gases o Compuestos de Efecto Invernadero.</p>	<p>directas o indirectas generadas por efecto de la operación del Proyecto.</p>
<p>Artículo 9. Los Establecimientos Sujetos a Reporte, tendrán las siguientes obligaciones:</p> <p>I. Identificar las Emisiones Directas de Fuentes Fijas y Móviles, conforme a la clasificación de sectores, subsectores y actividades contenidas en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento;</p> <p>II. Identificar las Emisiones Indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica;</p> <p>III. Medir, calcular o estimar la Emisión de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero de todas las Fuentes Emisoras identificadas en el Establecimiento aplicando las metodologías que se determinen conforme al artículo 7 del presente Reglamento;</p> <p>IV. Recopilar y utilizar los datos que se especifican en la metodología de medición, cálculo o estimación que resulte aplicable, determinada conforme al artículo 7 del presente Reglamento;</p> <p>V. Reportar anualmente sus Emisiones Directas e Indirectas, a través de la Cédula de Operación Anual, cuantificándolas en toneladas anuales del Gas o Compuesto de Efecto Invernadero de que se trate y su equivalente en Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalentes anuales;</p>	<p>Como establecimiento sujeto a reporte, el Proyecto dará cumplimiento a las obligaciones adquiridas y establecidas en el artículo en cita.</p> <p>En este sentido para la operación del Proyecto se identificarán y calcularán las emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero inherentes a la generación de energía eléctrica.</p> <p>Asimismo, se reportarán anualmente estas emisiones a través de la Cédula de Operación Anual en toneladas anuales de los compuestos emitidos y su equivalente en toneladas de bióxido de carbono equivalentes anuales. Con lo que se dará cumplimiento al ordenamiento en cita.</p>

Artículo	Vinculación
VI. Verificar obligatoriamente la información reportada, en los términos del presente Reglamento, a través de los Organismos previstos en el presente Reglamento, y VII. Conservar, por un período de 5 años, contados a partir de la fecha en que la Secretaría haya recibido la Cédula de Operación Anual correspondiente, la información, datos y documentos sobre sus Emisiones Directas e Indirectas así como la utilizada para su medición, cálculo o estimación.	

III.2.1.13.- Ley de la Industria Eléctrica (LIE)

Considerando que el Proyecto consiste en la construcción y operación de una Central de Ciclo Combinado para la generación de energía eléctrica (Cámara de Diputados, 2020m), se observará el cumplimiento de la presente Ley, tal como se muestra en la Tabla III.2.1.13-1.

Tabla III.2.1.13-1. Vinculación del Proyecto con la Ley de la Industria Eléctrica

Artículo	Vinculación
Artículo 2. La industria eléctrica comprende las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica, la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, así como la operación del Mercado Eléctrico Mayorista. ...	El Proyecto consiste en una Central de Ciclo Combinado para la generación de energía eléctrica por lo que el Promovente deberá dar cumplimiento a lo establecido en la Ley de la Industria Eléctrica.
Artículo 5.- El Gobierno Federal, los Generadores, los Transportistas, los Distribuidores, los Comercializadores, los Usuarios Calificados Participantes del Mercado y el CENACE, cada uno en el ámbito de sus competencias y responsabilidades, ejecutarán los actos que resulten necesarios para mantener la integridad y el funcionamiento eficiente del Sistema Eléctrico Nacional. En lo no previsto por esta Ley, se consideran mercantiles los actos de la industria eléctrica, por lo que se regirán por el Código de Comercio y, de modo supletorio, por las disposiciones del Código Civil Federal.	La Promovente en el ámbito de sus competencias y responsabilidades, ejecutará los actos que resulten necesarios para mantener la integridad y el funcionamiento eficiente del Sistema Eléctrico Nacional.
Artículo 7.- Las actividades de la industria eléctrica son de jurisdicción federal. Las autoridades administrativas y jurisdiccionales proveerán lo necesario para que no se interrumpan dichas actividades.	La SEMARNAT es una dependencia del Ejecutivo Federal que por tanto pertenece a la administración pública federal, de tal manera que está obligada como autoridad administrativa a proveer lo necesario para no interrumpir actividad alguna de la

Artículo	Vinculación
	industria eléctrica, para lo cual es necesario someter a procedimiento de evaluación de impacto ambiental la presente Manifestación de Impacto Ambiental y observar con debida diligencia y sigilo durante el Procedimiento administrativo al momento de resolver los principios señalados en el artículo 13 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.
<p>Artículo 17. Las Centrales Eléctricas con capacidad mayor o igual a 0.5 MW y las Centrales Eléctricas de cualquier tamaño representadas por un Generador en el Mercado Eléctrico Mayorista requieren permiso otorgado por la CRE para generar energía eléctrica en el territorio nacional.</p> <p>...</p>	<p>Considerando que la capacidad de generación programada para el Proyecto es mayor a 0,5 MW (Capítulo II de la presente MIA-R), el Promovente obtendrá el permiso otorgado por la CRE para la generación de energía. Adicionalmente, dará cumplimiento a las Reglas del Mercado, condiciones y permisos que establezca la CRE, así como a aquellas en materia de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad establecidos por la Secretaría de Energía.</p>
<p>Artículo 120.- Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica deberán presentar a la Secretaría una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación correspondientes.</p> <p>La Secretaría emitirá el resolutivo y recomendaciones que correspondan, en los términos que señalen los reglamentos de esta Ley.</p>	<p>El Promovente realizará la Evaluación de Impacto Social que habrá de ser sometida al procedimiento de evaluación que realizará la Dirección General de Impacto Social y Ocupación Superficial de la Secretaría de Energía, autoridad que está facultada en términos legales para emitir recomendaciones de manera fundada y motivada dentro del ámbito de su competencia en razón de materia.</p> <p>Una vez obtenida la anuencia, presentará a SEMARNAT la evidencia correspondiente.</p>

III.2.1.14.- Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica (R-LIE)

En congruencia con el numeral anterior, es de observancia el R-LIE toda vez que dicho instrumento tiene por objeto establecer las disposiciones aplicables a las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la industria eléctrica (Cámara de Diputados, 2020n). En este sentido, en la Tabla III.2.1.14-1 se presenta la vinculación correspondiente.

Tabla III.2.1.14-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 16. Requieren de permiso otorgado por la CRE, las Centrales Eléctricas con capacidad igual o mayor a 0.5 MW, así como las representadas por un Generador en el Mercado Eléctrico Mayorista, con independencia de su capacidad, salvo las destinadas exclusivamente al uso propio en emergencias o interrupciones en el Suministro Eléctrico.</p> <p>...</p>	<p>El Promovente en su momento tramitará el permiso correspondiente otorgado por la CRE para la generación y, en su caso, la transmisión y comercialización de energía eléctrica. Adicionalmente, adoptará las medidas conducentes para el cumplimiento de lo establecido en el ordenamiento en comento, las normas oficiales mexicanas aplicables y demás especificaciones establecidas por la Comisión Reguladora de Energía para el desarrollo de las actividades planteadas por el Proyecto.</p>
<p>Artículo 86. Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica incluidos los relativos a la prestación del Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica deberán presentar a la Secretaría la evaluación de impacto social a que se refiere el artículo 120 de la Ley, noventa días antes de su intención de iniciar las negociaciones con los propietarios o poseedores de los terrenos donde se pretenda ubicar el proyecto de que se trate. Se otorgarán los permisos para el desarrollo de proyectos de la industria eléctrica una vez que se presente la evaluación de impacto social.</p>	<p>Se presentará la Evaluación de Impacto Social ante la SENER para obtener el permiso correspondiente. Cabe señalar que el Proyecto no requiere enajenar ningún bien inmueble para la ocupación superficial, debido a que el Proyecto se instaurará en una porción del actual inmueble de la Central Termoeléctrica (CT) Francisco Pérez Ríos.</p>

III.2.1.15.- Ley de Transición Energética (LTE)

La LTE tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de energías limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos (Cámara de Diputados, 2020ñ). Por lo anterior, resulta de observancia para el Proyecto tal como se evidencia en la Tabla III.2.1.15-1.

Tabla III.2.1.15-1. Vinculación del Proyecto con la Ley de Transición Energética

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 6. Los integrantes de la Industria Eléctrica en general, así como los Usuarios Calificados participantes del Mercado Eléctrico Mayorista, sean de carácter público o particular, y los titulares de los Contratos de Interconexión Legados estarán obligados a contribuir al cumplimiento de las Metas de Energías Limpias en los términos establecidos en la legislación aplicable.</p>	<p>Como ya se mencionó, el Proyecto pertenece a la Industria Eléctrica por lo que deberá contribuir al cumplimiento de las Metas de Energías Limpias. Al respecto, es importante recordar que el Proyecto conlleva la implementación de tecnología de punta y más eficiente, así como el uso de gas natural el cual tiene una menor carga</p>

Artículo	Vinculación
Artículo 11. El PRONASE establecerá, con carácter indicativo, la Meta de Eficiencia Energética.	ambiental. Dichas condiciones impactarán de manera positiva durante la etapa de operación del Proyecto directamente en la calidad del aire en su área de influencia

III.2.1.16.- Reglamento de la Ley de Transición Energética (R-LTE)

Dicho Reglamento tiene por objeto establecer las disposiciones para regular los mecanismos y procedimientos que permitan la instrumentación de la LTE en materia de Aprovechamiento Sustentable de la Energía, Energías Limpias y reducción de Emisiones Contaminantes de la Industria Eléctrica (Cámara de Diputados. 2020o). En la Tabla III.2.1.16-1 se presenta la vinculación del Proyecto con el Reglamento en comento.

Tabla III.2.1.16-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Transición Energética

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 5. La actualización de la Estrategia se elaborará, aprobará y publicará, en términos de lo establecido en los Capítulos II y III del Título Tercero de la Ley, y conforme al procedimiento siguiente:</p> <p>[...]</p> <p>La Secretaría proporcionará a la CONUEE escenarios prospectivos que incluyan elementos provistos por el Instituto, la CRE, el CENACE y la SEMARNAT, y que servirán de referencia para la actualización de las Metas de Energías Limpias y de Eficiencia Energética.</p> <p>[...]</p>	<p>El Proyecto pertenece a la Industria Eléctrica por lo que deberá contribuir al cumplimiento de las Metas de Energías Limpias y por tanto habrá de observar la actualización de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más limpios.</p>
<p>Artículo 11. La Secretaría, en coordinación con la SEMARNAT, formulará, emitirá y, en su caso, actualizará las metodologías para la cuantificación de las Emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero por la explotación, producción, transformación, distribución y productos intensivos en consumo de energía eléctrica, así como las Emisiones evitadas debido a la incorporación de acciones para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía. Dichas metodologías deberán revisarse cada tres años.</p> <p>Los proyectos de las metodologías o de su actualización serán remitidas por la Secretaría a la SEMARNAT, para que ésta en el ámbito de su competencia, emita una opinión dentro de los cuarenta días hábiles siguientes a la recepción de dichos proyectos. En caso de no recibir la opinión dentro del plazo a que se refiere este artículo, se entenderá que</p>	<p>El Proyecto observará, en cuanto se emitan, las metodologías para la cuantificación de las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero aplicables, así como las emisiones evitadas por la implementación de acciones para el aprovechamiento sustentable de la energía.</p> <p>En tanto, dará cumplimiento a las normas oficiales mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera, tal como se demuestra en apartados siguientes.</p>

Artículo	Vinculación
la SEMARNAT está de acuerdo con las metodologías o sus actualizaciones.	

III.2.2.- Orden internacional

La política internacional para el cuidado del medio ambiente tiene origen en la asociación de dos movimientos, uno que procura la preservación de los sitios culturales y otro que demanda la conservación de la naturaleza.

III.2.2.1.- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES)

El CITES (por sus siglas en inglés) es un acuerdo multilateral vigente que fue aprobado por el senado el 18 de junio de 1991 y publicado en el diario oficial de la federación el 24 de junio de 1991, entrando en vigor en México el 30 de septiembre de 1991. Cabe referir que dicho convenio se firmó en 1973 en la ciudad de Washington, D.C., Estados Unidos de Norteamérica en una reunión de países miembros de la Internacional Union for Conservation of Nature (IUCN), en español Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. La CITES es uno de los acuerdos sobre conservación más grandes e importantes. Su objetivo es el de regular el comercio internacional de especies silvestres de flora y fauna, al mismo tiempo que promueve su conservación y aprovechamiento sustentables (Diario Oficial de la Federación, 1992).

La protección de especies por el CITES está incluida en tres Apéndices según el grado de protección en las que se encuentren. En la Tabla III.2.2.1-1 se realiza la vinculación de este Convenio con el Proyecto.

Tabla III.2.2.1-1. Vinculación del Proyecto con Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

Artículo	Vinculación
<p>Artículo II Principios fundamentales 1. El Apéndice I incluirá todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio en especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales.</p>	<p>El Proyecto que se plantea no tiene como finalidad comercializar algún tipo de especie en ninguna de sus etapas, no obstante lo anterior, se darán platicas informativas a la plantilla laboral del Proyecto en las etapas de preparación del sitio y construcción en las que se les indicará las especies más sensibles de la región y las acciones que se requieren realizar en caso de que alguna de éstas se presente y éste en riesgo en las áreas de trabajo. De igual forma se indicará la importancia</p>
<p>2. El Apéndice II incluirá:</p>	

Artículo	Vinculación
a) todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia; y b) aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies a que se refiere el subpárrafo (a) del presente párrafo.	de la flora y especies protegidas y se les informará que queda prohibido la captura, cacería, quema o acciones que puedan dañar el ambiente, así como la comercialización de especies.
3. El Apéndice III incluirá todas las especies que cualquiera de las Partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otras Partes en el control de su comercio.	
4. Las Partes no permitirán el comercio en especímenes de especies incluidas en los Apéndices I, II y III, excepto de acuerdo con las disposiciones de la presente Convención. (...)	

III.2.2.2.- Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas “Convención de Ramsar”

Ramsar es el primero de los tratados modernos de carácter intergubernamental sobre conservación y uso sostenible de los recursos naturales, que está dedicado a un ecosistema con disposiciones relativamente sencillas y generales.

El énfasis inicial de la Convención fue la conservación y el uso racional de los humedales sobre todo como hábitat de aves acuáticas, sin embargo, con los años la Convención ha ampliado su alcance hasta abarcar la conservación y el uso racional de los humedales en todos sus aspectos, reconociendo que los humedales son ecosistemas extremadamente importantes para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas.

La Convención entró en vigor en 1975, actualmente cuenta con 168 Partes Contratantes con 2 187 sitios designados con una superficie total de 208 608 257 hectáreas. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) es la Depositaria de la Convención.

La Convención sobre los humedales es un tratado intergubernamental que proporciona el marco para la acción nacional y la cooperación internacional para la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

México forma parte de la Convención de Ramsar desde 1986, es actualmente la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas la Dependencia del Gobierno Federal encargada de llevar a cabo la aplicación de la Convención. Actualmente, nuestro país cuenta con 142 sitios Ramsar con una superficie total de casi nueve millones de hectáreas. Estos incluyen, entre otros tipos de humedales, manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas.

Para el Proyecto se verificó la existencia de algún sitio RAMSAR dentro del SAR, tema que se abordará más adelante en este Capítulo.

III.2.2.3.- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Esta Convención estableció que las partes deberían tomar medidas apropiadas para evitar que la salud humana y el medio ambiente sufrieran efectos adversos por la modificación de la capa de ozono. El mayor logro de este acuerdo internacional fue el de intentar que el poder evite que los efectos de la reducción de la capa de ozono afecten la salud.

El Protocolo de Montreal se estableció en 1987 y trata de las sustancias que agotan la capa de ozono. El mismo contiene cláusulas que dan margen para que se reduzca la producción de sustancias nocivas hasta en un 50 % antes de la llegada de 1999. Sin embargo, se reconoció que los países en desarrollo experimentarían dificultades en la aplicación de estas medidas, por lo que en el Artículo 5 se establece una cláusula que permite aplazar el cumplimiento de las obligaciones del Protocolo por un periodo de 10 años desde la fecha de entrada en vigor; además de brindarles asistencia técnica y ayuda financiera para los costos de la conversión tecnológica (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, s/f).

Con respecto a la aplicación de este Protocolo, México ha logrado en los últimos años la reducción de un 87 % de la emisión de clorofluorocarbono. Para 1990 se logró que se sustituyera en los aerosoles el uso de los clorofluorocarbonos (CFC), además a partir de 1997 los refrigeradores se encuentran libres de emitir estas sustancias.

México, como Parte del Anexo I de la Convención tiene los siguientes compromisos:

- a) La elaboración, actualización periódica y publicación del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, por fuentes y sumideros de todos los gases de efecto de invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, y

- b) La formulación, la instrumentación, la publicación y actualización de manera regular de programas nacionales, en su caso, regionales que contengan medidas para mitigar el cambio climático enfocadas a la reducción de emisiones en las áreas energética y forestal, además de estrategias para facilitar la adecuada adaptación al cambio climático.

Todas las Partes de la Convención presentan avances en los compromisos antes mencionados, para el caso mexicano, es atribución de la SEMARNAT planificar, coordinar, dar seguimiento y evaluar las actividades de cambio climático.

El eje fundamental de la comunicación lo constituyó el primer Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero con cifras de 1990, éste reportó un total de 459,27 millones de toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero, de los cuales, el 96,42 % correspondió a Bióxido de carbono y el 0,79 % a Metano.

Para 2010 los sectores con mayor contribución porcentual de emisiones de CO₂ fueron: transporte (31,1%), generación eléctrica (23,3 %), manufactura y construcción (11,4 %), consumo propio de la industria energética (9,6 %), conversión de bosques y pastizales (9,2 %) y otros tales como agropecuario residencial y comercial (6,7 %).

Existe conciencia en nuestro país de la necesidad de afrontar este desafío, ya que las consecuencias del cambio climático pueden ser importantes en un Estado productor de petróleo que a la vez resulta vulnerable a la variabilidad climática.

Cumplir con las metas de Kioto sólo es posible si se comprenden dos puntos. Uno se relaciona con el desarrollo de las energías renovables y el otro con la eficiencia en materia energética, es decir, usar la energía disponible con inteligencia.

En esta óptica, los sistemas de ciclo combinado reducen las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en un 50 %, de óxidos de nitrógeno (NO_x) en un 80 % y de óxidos de azufre (SO_x) prácticamente en su totalidad, en comparación con los sistemas convencionales para la generación eléctrica.

Actualmente, las centrales de ciclo combinado alcanzan eficiencias de 58 % lo que no solo representa beneficios económicos por la reducción del combustible, sino también ventajas ambientales al emitirse a la atmósfera menores contaminantes globales. Es decir, la tecnología de ciclo combinado es una alternativa para la producción eléctrica a través de combustibles fósiles con menores emisiones de bióxido de carbono.

Un desarrollo importante de la energía eléctrica por medios más eficientes puede ser por tanto una de las medidas más eficaces para reducir el efecto invernadero, ya que a nivel mundial se considera que el sector eléctrico es responsable del 29 % de las emisiones de CO₂ del planeta.

Es así como en particular el Proyecto contribuirá a la ejecución de una medida eficaz para reducir el efecto invernadero en la minimización de emisiones a la atmósfera.

III.2.2.4.- Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Protocolo de Kioto)

El Protocolo de Kioto es considerado como el primer paso importante hacia un régimen mundial de reducción y estabilización de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), y proporciona las bases para cualquier futuro acuerdo internacional sobre el cambio climático. El Protocolo de Kioto se basa y hace hincapié en muchos de los compromisos ya contraídos en virtud de la Convención, sólo las Partes en la Convención pueden ser Partes en el Protocolo.

En el artículo 2, inciso a), fracción I del Protocolo de Kioto, se prevé la obligación de las Partes de fomentar la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional correspondiente (Naciones Unidas, 1998).

En este contexto cobra relevancia el Proyecto pues dada su naturaleza es de gran utilidad en el cumplimiento de las obligaciones adquiridas por México en virtud de lo siguiente:

- Actualmente las centrales de ciclo combinado alcanzan eficiencias de 58 % y un aprovechamiento de combustible de casi 90 %. Lo anterior, no solo representa beneficios económicos debido a la reducción de combustible, sino también ventajas ambientales al emitirse a la atmósfera menor cantidad de contaminantes globales.
- Una de las principales características de una central de ciclo combinado es su menor consumo de agua en relación con una termoeléctrica convencional, ya que este tipo de centrales utiliza en promedio una tercera parte del agua necesaria en el sistema de enfriamiento y en el ciclo de vapor. Lo anterior, representa una economía en los costos de operación de la central además de que este sistema optimiza el poder calorífico del combustible, por lo que el costo de producción de la energía será menor en comparación otros sistemas de generación de energía.

En resumen, el Proyecto dará impulso a la adopción de tecnologías más eficientes para la generación de energía. Lo anterior, hace que éste sea vinculante con el Protocolo de Kioto de carácter internacional y contribuye en la participación del cumplimiento a las obligaciones adquiridas por parte de México.

III.2.3.- Orden estatal

Con el fin de ahondar en el cumplimiento jurídico del Proyecto, se realizó la revisión y análisis de la legislación en materia ambiental de orden estatal encontrando vinculantes con éste los ordenamientos mostrados en la Figura III.2.3-1.



Figura III.2.3-1. Jerarquización de los ordenamientos legales a nivel estatal

III.2.3.1.- Constitución Política del Estado de Hidalgo

La Constitución Política del Estado de Hidalgo es la ley fundamental del Estado Mexicano, en ella se establecen los derechos y obligaciones esenciales de los ciudadanos y los gobernantes de esta entidad (Gobierno del Estado de Hidalgo. 2020a). Bajo esa tesitura el Proyecto se vincula con los siguientes artículos constitucionales (Tabla III.2.3.1-1).

Tabla III.2.3.1-1. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política del Estado de Hidalgo

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 1o.- El Estado de Hidalgo, como integrante de la Federación, es libre y soberano en todo lo que concierne a su régimen interior, conforme a los preceptos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.</p>	<p>Al respecto el Proyecto observó aquellas facultades que le corresponden en al ámbito de su competencia en materia ambiental como parte integrante de la federación.</p>
<p>Artículo 5.- Sin distinción alguna, todas y todos los habitantes del Estado tienen los derechos y obligaciones, así como los derechos humanos, consagrados en esta Constitución. ... Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, así como el deber de conservarlo. El Estado garantizará el respeto a ese</p>	<p>El Proyecto será sometido a la evaluación de impacto ambiental ante la autoridad competente, con esta acción se asegura que el Proyecto no generará un impacto ambiental significativo en términos de la LGEEPA que ponga en riesgo el derecho a un medio ambiente sano, atendiendo lo establecido en el artículo en cita.</p>

Artículo	Vinculación
<p>derecho. Las Autoridades Estatales y Municipales instrumentarán y aplicarán en el ámbito de su competencia los planes, programas y acciones destinadas a la preservación, aprovechamiento racional, protección y resarcimiento de los recursos naturales en su territorio. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quién lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley.</p> <p>...</p>	
<p>Artículo 139.- Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes:</p> <p>...</p> <p>I). Protección de la flora, la fauna y el medio ambiente;</p> <p>...</p>	<p>Como se ha manifestado el Proyecto se desarrollará dentro del actual predio de la CT Francisco Pérez Ríos, por lo que no se requiere un cambio de uso de suelo ya que el predio cuenta con uso de suelo actual industrial. El Proyecto no intervendrá algún hábitat natural de especies que tenga algún valor extraordinario científico y/o cultural. Asimismo, el Proyecto no tiene por objeto el aprovechamiento de la flora y fauna del lugar.</p>

III.2.3.2.- Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo.

Esta Ley es reglamentaria del párrafo vigésimo del artículo 5 la Constitución Política del Estado de Hidalgo en materia de protección al ambiente y preservación y restauración del equilibrio ecológico en el Estado. Sus disposiciones son de observancia obligatoria en el territorio del estado de Hidalgo y tiene como finalidad propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; establecer condiciones para la participación del Estado y los municipios en la preservación, conservación, restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente; realizar el Ordenamiento Ecológico del Territorio en la Entidad; prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo en el Estado en aquellos casos que no sea competencia de la Federación e implementar medidas de mitigación, adaptación, control y prevención ante el cambio climático, mediante la expedición del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático y su correspondiente Estrategia Estatal, así como los programas municipales respectivos entre otros (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2020b). En la Tabla III.2.3.2-1 se muestra la vinculación del Proyecto correspondiente.

Tabla III.2.3.2-1. Vinculación del Proyecto con la Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 6.- Corresponde al Ejecutivo del Estado a través de la Secretaría, las atribuciones que a continuación se establecen:</p> <p>I. Formular, conducir y evaluar la política ambiental de la Entidad, considerando en cada etapa a la contabilidad ambiental;</p> <p>II. Aplicar los principios e instrumentos de política ambiental previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y en la Constitución Política del Estado de Hidalgo, así como regular las acciones para la protección, conservación y restauración del ambiente que se realice en bienes y zonas de jurisdicción estatal, con excepción de los asuntos reservados a la competencia federal;</p> <p>...</p> <p>VIII. Aplicar los principios e instrumentos de política ambiental previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y en la Constitución Política del Estado de Hidalgo, así como regular las acciones para la protección, conservación y restauración del ambiente que se realice en bienes y zonas de jurisdicción estatal, con excepción de los asuntos reservados a la competencia federal;</p> <p>...</p> <p>IX. Establecer, regular, administrar y vigilar las áreas naturales protegidas de competencia estatal, con la participación de los municipios, de las organizaciones no gubernamentales, pueblos indígenas, ejidos, comunidades, y pequeños propietarios, en los términos de la presente Ley y su Reglamento, así como en los términos que lo establece la Ley General;</p> <p>...</p> <p>XII. Establecer de requisitos y procedimientos para la prevención y control de la contaminación ambiental en aire, agua y suelo, generada en la Entidad por diversas actividades en el ámbito de su competencia, tanto del sector público, como del privado; así también de las fuentes fijas que provengan de establecimientos industriales, comerciales, de servicios y de espectáculos públicos; y por toda clase de fuentes móviles que circulen en su territorio, así como para autorizar y vigilar los centros de verificación vehicular en la Entidad;</p> <p>...</p>	<p>Al respecto el Proyecto observó aquellas facultades que le corresponden en el ámbito de su competencia en materia ambiental como parte integrante de la federación.</p> <p>El Proyecto se ajusta a lo establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y a la Constitución Política del Estado de Hidalgo, con relación a la Protección al medio ambiente sano ya que a lo largo de este estudio se demuestra que el Proyecto se asegurará de que no exista un impacto ambiental significativo al medio ambiente, sino por el contrario este ayudará a disminuir los efectos adversos del cambio climático mediante la reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), además de eliminar la emisión de partículas suspendidas (PST) y de dióxido de azufre (SO₂); contaminantes asociados a la quema de otros combustibles fósiles como son el carbón y el combustóleo.</p> <p>El SP no se localiza dentro o cerca de Áreas Naturales Protegidas a nivel estatal y la actividad propia de éste no tendrá efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre estas. Cabe señalar que dentro del SAR si se ubican algunas ANP estatales, sin embargo, el Proyecto como lo hemos señalado no tendrá impactos sinérgicos y/o acumulativos en estas, lo anterior resulta así ya que la preparación del sitio y construcción será dentro del inmueble del predio de la CT Francisco Pérez Ríos en su lado norte.</p> <p>El Proyecto, tal y como se indicó en el Capítulo II de la MIA-R, generará en la etapa de preparación del sitio y construcción diferentes tipos de residuos (peligrosos, manejo especial, sólidos urbanos). Bajo este contexto se propone ejecutar un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos en el que se concluyen los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos en este plan se detallarán las actividades a implementar entre las que destacan las siguientes:</p>

Artículo	Vinculación
<p>XV. Regular los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, incluyendo la selección, determinación y autorización de los sitios destinados a la disposición final de éstos, con la participación de los Ayuntamientos, de conformidad con lo establecido en la presente Ley, la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Hidalgo y su respectivo Reglamento, las normas técnicas ecológicas estatales y demás disposiciones aplicables;</p> <p>...</p> <p>XVI Prevenir y controlar la contaminación generada por la emisión de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas, gases y olores perjudiciales a la salud pública o en general al ambiente, provenientes de diversas actividades tanto del sector público como del privado y de fuentes fijas que provengan de establecimientos industriales, comerciales, de servicios y espectáculos públicos entre otros, y en su caso, de fuentes móviles;</p> <p>...</p> <p>XXXIV La participación en la elaboración y ejecución de los Planes de Desarrollo Urbano, previstos en la legislación estatal aplicable; ...</p>	<p>La disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial se hará en el o los sitios que indiquen las autoridades estatales y/o municipales.</p> <p>Se consultará el Padrón de Prestadores de Servicio para el Manejo de Residuos de Manejo Especial (PAPSRME) publicado por el Gobierno del estado de Hidalgo para contratar a una empresa autorizada para su uso, manejo y disposición final.</p> <p>Los residuos municipales se entregarán al servicio de recolección del municipio para su disposición final separando los orgánicos de los inorgánicos.</p> <p>En cuanto al manejo de los residuos peligrosos que se generen, se contratará una empresa autorizada por SEMARNAT, se dará seguimiento desde la generación hasta su disposición final conservando los manifiestos para así dar cumplimiento a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-054-SEMARNAT-1993.</p> <p>El Proyecto observa los Planes de Desarrollo de los tres niveles de gobierno, mismos que se han vinculado en este Capítulo.</p> <p>Se vigilará el cumplimiento de los niveles de ruido de 68 dB(A) de 6:00 a 22:00 horas y 65 dB(A) de 22:00 a 6:00 horas, que se indican en la norma NOM-080-SEMARNAT-1994 y el acuerdo mediante el cual se modificó el numeral 5.4 de dicha Norma.</p> <p>Actualmente, el uso de suelo del predio donde se pretende desarrollar el Proyecto corresponde al uso de suelo Industrial, tal y como lo indica el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Atitalaquia, Estado de Hidalgo y el Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Región Tula.</p>
<p>Artículo 8.- Corresponde a los Ayuntamientos el ejercicio de las atribuciones siguientes:</p> <p>I. La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental municipal, considerando en cada etapa a la contabilidad ambiental;</p> <p>...</p> <p>III. La aplicación de los principios e instrumentos de política ambiental previstos en la presente Ley, así como la protección, conservación y restauración del ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación o al Estado;</p> <p>..</p> <p>V. La expedición de permisos para la poda de árboles y limpieza de terrenos, en zonas urbanas y centros de población;</p> <p>VI. La participación en la formulación, aprobación y expedición de los planes de ordenamiento ecológico local del territorio, así como el control y la vigilancia del</p>	

Artículo	Vinculación
<p>uso y cambio de uso del suelo, establecidos en dichos planes</p> <p>VII. La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos;</p> <p>IX. La autorización y regulación del manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos, en concordancia con la normatividad ambiental federal, la presente Ley, la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Hidalgo y su respectivo reglamento, las normas técnicas ecológicas estatales y demás disposiciones aplicables;</p> <p>...</p> <p>XII La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de la contaminación por ruido, efecto visual, vibraciones, energía térmica, radiaciones electromagnéticas, lumínicas y olores perjudiciales para el ambiente, proveniente de fuentes fijas por el funcionamiento de establecimientos comerciales o de servicios, así como la vigilancia del cumplimiento de las disposiciones que, en su caso, resulten aplicables a las fuentes móviles, excepto las que conforme a la Ley General y la presente Ley no sean consideradas de jurisdicción federal o estatal;</p> <p>...</p> <p>XIX La aplicación de las medidas de tránsito y vialidad necesarias para reducir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera de los vehículos automotores, incluso limitar su circulación cuando los niveles de emisión de contaminantes excedan los máximos permisibles, establecidos en la normatividad ambiental;</p> <p>...</p> <p>XXIV La expedición de licencias de uso de suelo conforme a los lineamientos establecidos en la Ley de Asentamientos Humanos, Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Estado de Hidalgo, la presente Ley, los planes de ordenamiento ecológico del territorio, de desarrollo urbano y demás disposiciones normativas y reglamentarias aplicables;</p> <p>...</p>	
<p>Artículo 123.- Los Ayuntamientos, en el ámbito de su competencia y de conformidad con lo establecido en sus Reglamentos Municipales, podrán autorizar el derribo,</p>	<p>El relieve del terreno es de conformación plana y desprovisto de vegetación natural, se encuentra alterado y delimitado por una barda perimetral.</p>

Artículo	Vinculación
<p>poda o trasplante de árboles ubicados en bienes de dominio público o propiedad de particulares, para la salvaguarda de la integridad de las personas o sus bienes.</p>	<p>Con respecto a la cobertura vegetal, es importante señalar que actualmente la vegetación original del predio de la Central ha sido eliminada prácticamente en un 100 % y en sustitución se registran áreas con césped y especies introducidas que no pertenecen a la vegetación nativa, las especies plantadas son en su mayoría árboles exóticos, algunos de amplia distribución que fueron elegidos debido a su rápido crecimiento.</p>
<p>Artículo 126.- El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean hábitat de especies de vida silvestre, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies. La Secretaría deberá promover y apoyar el manejo de la vida silvestre, con base en el conocimiento biológico tradicional, información técnica, científica y económica, con el propósito de hacer un aprovechamiento sustentable de las especies.</p>	<p>El Proyecto no afecta o interviene algún hábitat natural de especies bajo algún estatus establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o que tenga algún valor extraordinario científico y/o cultural, debido a que el Proyecto se instalará en un sitio alterado con uso de suelo industrial.</p>
<p>Artículo 131.- Para la prevención y control de la contaminación ambiental se consideran los siguientes criterios:</p> <p>I. La calidad del aire debe ser satisfactoria, para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico;</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera sean de fuentes fijas, naturales o móviles, deben ser reducidas y controladas para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico;</p> <p>III. De acuerdo al registro de emisiones y transferencia de contaminantes en la cuenca atmosférica de las zonas metropolitanas, se determinará la superficie necesaria para la remoción de contaminantes y captura de gases de efecto invernadero;</p> <p>IV. La mitigación de los efectos que coadyuvan en el cambio climático; y</p>	<p>Uno de los objetivos del Proyecto consiste en contribuir a disminuir los efectos adversos del cambio climático mediante la reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO₂), y óxidos de nitrógeno (NO_x), además de eliminar la emisión de partículas suspendidas (PST) y de dióxido de azufre (SO₂); contaminantes asociados a la quema de otros combustibles fósiles como son el carbón y el combustóleo.</p> <p>La tecnología de ciclo combinado de gas natural empleada por el Proyecto permite aumentar su rendimiento en comparación con las centrales térmicas convencionales, reduciendo el consumo de combustible por kWh producido; consiguiendo que al menos el 50 % de la energía introducida en el sistema se transforme realmente en energía eléctrica.</p> <p>Además de la notable reducción de emisiones debido a la mayor eficiencia energética del ciclo combinado, el gas natural es un combustible más limpio que el combustóleo ya que no genera emisiones de partículas suspendidas totales (PST) ni dióxido de azufre (SO₂), adicionalmente</p>

Artículo	Vinculación
<p>V. La producción, promoción y el uso de combustibles alternativos.</p> <p>De conformidad con lo establecido en el Reglamento que se expida en esta materia, la Secretaría establecerá los términos que regirán el pago de derechos correspondientes por el uso de la cuenca atmosférica con base en la cantidad de toneladas emitidas anualmente a la atmosfera.</p> <p>La Secretaría, la Procuraduría y los Ayuntamientos, son competentes para aplicar y vigilar la observancia de las disposiciones de esta Ley, que se refieren a la fracción II del presente artículo.</p>	<p>las turbinas de gas cuentan con un sistema integrado de combustores de baja emisión de NO_x.</p> <p>El Proyecto contará con un sistema de monitoreo continuo de emisiones a la atmósfera en chimenea, para asegurar que las emisiones producto de la combustión se mantengan en todo momento por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011.</p>
<p>Artículo 136.- Los propietarios o poseedores de vehículos automotores, verificarán periódicamente éstos, con el propósito de controlar, en la circulación de los mismos, las emisiones contaminantes. Dicha verificación deberá efectuarse en los periodos y centros de verificación vehicular autorizados por la Secretaría.</p>	<p>Los vehículos automotores se someterán a la verificación vehicular respectiva con la finalidad de cumplir los límites máximos permisibles de emisiones, asimismo se les dará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y los vehículos con la finalidad de que operen de manera óptima.</p>
<p>Artículo 148.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. La generación de residuos sólidos debe ser controlada desde su origen, reduciendo y previniendo su producción; ubicando su procedencia e incorporando métodos y técnicas para su rehusó, reciclaje, manejo y disposición final, en su caso;</p> <p>II. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizadas en cualquier tipo de actividades que resulte aplicable;</p> <p>III. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas deben de ser compatibles con el equilibrio de los ecosistemas, considerando sus efectos sobre la salud humana y la peligrosidad de su utilización; y</p> <p>IV. La coparticipación de los municipios con el gobierno estatal, en el marco de políticas regionales, es una medida conveniente para el tratamiento de los residuos generados en la entidad.</p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto se generarán residuos sólidos urbanos tanto orgánicos como inorgánicos, para el manejo de estos residuos se separarán en el sitio de su generación, para lo cual, se colocarán en sitios estratégicos contenedores de 200 litros con tapa, los cuales estarán en perfecto estado y etiquetados con la leyenda “ORGÁNICO” e “INORGÁNICO” según corresponda.</p> <p>En caso de existir contaminación de suelos por la presencia de materiales o residuos, se llevarán a cabo acciones para recuperar o restablecer a su condición anterior, de modo que se permita utilizar en cualquier tipo de actividades que resulte aplicable.</p> <p>En la etapa de operación las áreas administrativas y servicios del personal como son sanitarios y comedores, generarán residuos de tipo: papel, cartón, plásticos, vidrio y residuos alimenticios. Estos serán recolectados diariamente y enviados a los sitios que la autoridad estatal y municipal indique para su disposición final.</p>

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 156.- Las personas físicas o morales generadoras de residuos de manejo especial deberán presentar el manifiesto correspondiente y obtener el respectivo registro emitido por la Secretaría e ingresar ante la Secretaría sus planes y programas de manejo que definan acciones y medidas para la prevención, control, minimización, reutilización y reciclaje, su informe de avances y logros de forma semestral, el cual podrá ser modificado a fin de lograr objetivos de protección al ambiente.</p>	<p>En lo que se refiere a los residuos de manejo especial, la Promovente contempla separar desde su origen y la recolección se llevará a cabo en cada punto de generación de manera segura y eficiente. El personal encargado de la recolección dejará limpia cada área (libre de residuos tirados en pisos) al término de la jornada diaria y realizará su reporte de recolección de acuerdo al formato que se establezca.</p> <p>Se acudirán con la autoridad ambiental estatal para que en el ámbito de su competencia dictamine el manejo y disposición final del residuo de material pétreo que se generará durante las actividades de limpieza del sitio, despalme, excavación, compactación, relleno y nivelación, disminuyendo así la cantidad de residuos a disponer.</p>
<p>Artículo 157.- Los generadores de residuos de manejo especial deberán contar con una bitácora autorizada por la Secretaría en la que llevarán el registro del volumen de residuos de manejo especial que generan y las modalidades de manejo, así mismo, habrán de sujetar sus residuos a los planes de manejo aprobados, además de presentar semestralmente el reporte de generación correspondiente.</p>	
<p>Artículo 172.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, olores, energía térmica y lumínica, cuando rebasen los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Técnicas Ecológicas Estatales, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano y de contaminantes en el ambiente, que determine la Secretaría o la autoridad competente. La Secretaría, adoptará las acciones para impedir que se trasgreden dichos límites y la Procuraduría aplicará las medidas y sanciones correspondientes.</p> <p>En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, olores, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes, deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p>	<p>Los equipos que conforman el Proyecto pueden producir ruido principalmente en casa de máquinas (área donde se encuentran las turbinas, generadores, recuperadores de calor, etc.), esta zona se ha considerado como zona crítica; sin embargo, el equipo que se instalará cumplirá con los niveles sonoros de 68 dB(A) de 6:00 a 22:00 horas y de 65 dB(A) de 22:00 a 6:00 horas, tal como se establece en la NOM-081-SEMARNAT-1994 y el acuerdo mediante el cual se modificó el numeral 5.4 de dicha Norma. Así como los establecidos en la NOM-011-STPS-2001. Asimismo, se instalará la señalética correspondiente y se hará uso de equipo de protección auditiva.</p> <p>Las áreas de demolición se encuentran dentro del perímetro de la Central y existen barreras físicas como la barda perimetral; sin embargo, se vigilará el cumplimiento de los niveles de ruido de 68 dB(A) de 6:00 a 22:00 horas y 65 dB(A) de 22:00 a 6:00 horas, que se indican en la norma NOM-080-SEMARNAT-1994 y el acuerdo mediante el cual se modificó el numeral 5.4 de dicha Norma.</p>
<p>Artículo 174.- Se prohíbe producir ruido, vibraciones y olores, excepto en los siguientes casos:</p> <p>I. Cuando la acción se encuentre sujeta a límites y controles en la Norma Técnica vigente, sea Federal o Estatal; y</p> <p>II. Cuando la acción se encuentre prevista en la Licencia Ambiental Estatal.</p>	
<p>Artículo 175.- Son obligaciones de quienes produzcan ruido, vibraciones y olores las siguientes:</p>	

Artículo	Vinculación
<p>I. Abstenerse de rebasar los límites y condiciones establecidas en las Normas Técnicas vigentes, sean Federales o Estatales;</p> <p>II. Equipar o instalar mecanismos para evitar o disminuir la producción de ruido, vibraciones y olores;</p> <p>III. Llevar un registro de ruidos, vibraciones y olores, así como de su periodicidad; y</p> <p>IV. Reportar semestralmente ante la Autoridad competente los datos del registro de emisión de ruido, vibraciones y olores.</p>	
<p>Artículo 176.- La Secretaría emitirá las disposiciones generales con el propósito de evitar el deterioro del paisaje natural en las zonas con valor escénico, y la contaminación visual en los centros de población. Por su parte, los Municipios deberán incorporar en sus Bandos de Policía y Gobierno, Reglamentos y disposiciones que regulen obras, actividades y anuncios publicitarios con el fin de evitar la contaminación visual en los centros de población.</p> <p>La Secretaría y los Municipios determinarán las zonas que tengan un valor escénico o de paisaje natural, y regularán y autorizarán los tipos de obras o actividades que se puedan realizar dentro de éstas con el propósito de evitar su deterioro.</p>	<p>El SP dada su ubicación no cuenta con valores culturales o estéticos-paisajísticos extraordinarios, por lo que no habrá algún impacto en este.</p>

III.2.3.3.- Ley de Mitigación y Adaptación ante los efectos del Cambio Climático para el Estado de Hidalgo

La presente Ley es de orden público, interés general y observancia obligatoria en todo el territorio del Estado de Hidalgo, en concurrencia con los municipios y la sociedad civil. Establece las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2020c). En la Tabla III.2.3.3-1 se muestra la vinculación del Proyecto correspondiente.

Tabla III.2.3.3-1. Vinculación del Proyecto con la Ley de Mitigación y Adaptación ante los efectos del Cambio Climático para el Estado de Hidalgo

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 7.- Corresponde al Estado, las siguientes atribuciones:</p> <p>...</p> <p>f).- Ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano de los centros de población y el ordenamiento ecológico territorial en coordinación con sus municipios;</p> <p>g). - Recursos naturales y protección al ambiente dentro de su competencia;</p> <p>...</p> <p>h). - Residuos sólidos y de manejo especial;</p> <p>...</p>	<p>Al respecto, el Proyecto observó aquellas facultades que le corresponden en al ámbito de su competencia en materia ambiental al estado. Lo anterior, queda patente en el presente Capítulo pues se realizó la vinculación con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo. Asimismo, se demuestra con el presente estudio que el Proyecto no generará desequilibrios ecológicos. Por otro lado, el Proyecto propone para los residuos de manejo especial, separarlos desde su origen y su recolección en cada punto de generación de manera segura y eficiente, asimismo se acudiría con la autoridad ambiental estatal competente, para que dictamine el manejo y disposición final del residuo de material pétreo que se genere durante las actividades de limpieza del sitio, despalme, excavación, compactación, relleno y nivelación, disminuyendo así la cantidad de residuos a disponer.</p> <p>Para lograr lo anterior se ha propuesto en este estudio la implementación de un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos en el que se incluirán los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y los peligrosos, que contemplará las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del Ciclo Combinado Tula II Fase I.</p>
<p>Artículo 10.- Corresponde a los municipios, las siguientes atribuciones:</p> <p>I.- Formular, conducir y evaluar la política municipal en materia de mitigación y reducción del cambio climático en concordancia con la política nacional y estatal;</p> <p>...</p> <p>b) Ordenamiento ecológico local y desarrollo urbano;</p> <p>...</p> <p>e) Manejo de residuos sólidos urbanos;</p>	<p>El Proyecto se ha vinculado con las diferentes políticas de cambio climático de los tres niveles de gobierno, asimismo se ha realizado la vinculación con los diversos ordenamientos ecológicos locales y los planes de desarrollo municipal.</p> <p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto se generarán residuos sólidos urbanos tanto orgánicos como inorgánicos, para realizar el manejo de estos se propone una separación primaria, es decir, se separarán los residuos en el sitio en el que se generen, para lo cual, se colocarán en sitios estratégicos, contenedores de 200 litros con tapa los cuales estarán en perfecto estado y</p>

Artículo	Vinculación
	etiquetados con la leyenda “ORGÁNICO” e “INORGÁNICO” según corresponda. Para dar cumplimiento a lo anterior, se propone la implementación de un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos en el que se incluirán los residuos sólidos urbanos.
<p>Artículo 16.- En las acciones para la mitigación, el Estado y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán promover la reducción de emisiones en los siguientes sectores:</p> <p>I.- Energía:</p> <p>a). - Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía; así como la transferencia de tecnología de bajas emisiones de carbono;</p> <p>II.- Transporte;</p> <p>c). - Fortalecer el cumplimiento del Programa Obligatorio de Verificación Vehicular, como una medida para contribuir a reducir las emisiones de gases efecto invernadero y al control de contaminantes;</p> <p>...</p>	<p>Uno de los objetivos del Proyecto consiste en contribuir a disminuir los efectos adversos del cambio climático mediante la reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO₂), y óxidos de nitrógeno (NO_x), además de eliminar la emisión de partículas suspendidas (PST) y de dióxido de azufre (SO₂); contaminantes asociados a la quema de otros combustibles fósiles como son el carbón y el combustóleo.</p> <p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto se hará uso de vehículos y maquinaria (fuentes móviles) que usarán gasolina o diésel como combustible.</p> <p>Los vehículos automotores se someterán a un Programa de mantenimiento preventivo de vehículos y a la verificación vehicular, lo anterior en la inteligencia de que esto se hará conforme al registro de placas del estado al que pertenezca el vehículo.</p>

III.2.3.4.- Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Hidalgo

La presente Ley es de observancia general en el Estado de Hidalgo, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la prevención de la generación, el aprovechamiento del valor y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que no estén expresamente atribuidos a la Federación; la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con residuos de conformidad con lo que establece la LGPGIR (Gobierno del Estado de Hidalgo. 2020d). En la Tabla III.2.3.4-1 se presenta la vinculación correspondiente.

Tabla III.2.3.4-1. Vinculación del Proyecto con la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Hidalgo

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 24.- Se consideran como residuos sólidos urbanos los definidos como tales en la Ley General y, para facilitar su segregación, manejo e integración de</p>	<p>Al respecto durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto se generarán residuos sólidos urbanos tanto orgánicos como</p>

Artículo	Vinculación
<p>los inventarios de generación, se les deberá agrupar en orgánicos e inorgánicos y subclasificar de conformidad con lo que disponga el Reglamento de la Ley General y las normas oficiales mexicanas correspondientes.</p> <p>Artículo 25.- Se consideran como residuos de manejo especial los definidos y subclasificados como tales en la Ley General, así como, los residuos generados en los procesos que realizan las diversas industrias manufactureras y empresas de servicios, que no reúnen los criterios para ser considerados como residuos sólidos urbanos o peligrosos.</p>	<p>inorgánicos, para realizar el manejo de estos residuos se propone una separación primaria, en el sitio en el que se generen, para lo cual, se colocarán en sitios estratégicos contenedores de 200 litros con tapa, los cuales estarán en perfecto estado y etiquetados con la leyenda “ORGÁNICO” e “INORGÁNICO” según corresponda.</p> <p>En lo que se refiere a los residuos de manejo especial, estos se separarán desde su origen y su recolección se llevará a cabo en cada punto de generación de manera segura y eficiente. El personal encargado de la recolección dejará limpia cada área (libre de residuos tirados en pisos) al término de la jornada diaria y realizará su reporte de recolección de acuerdo al formato que se establezca.</p> <p>Los desechos orgánicos y el material pétreo que se generen durante la preparación del sitio se manejarán conforme al Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos.</p> <p>Los desechos producto de la limpieza y retiro de infraestructura existente en el sitio y las obras de construcción, como el concreto y padecería de ladrillo, serán transportados para su disposición final según lo indique la autoridad correspondiente</p> <p>Todos los residuos con características reciclables como cartón, papel, vidrio y metal serán almacenados temporalmente en un área acondicionada para tal fin y posteriormente serán enviados a centros de acopio y a sitios autorizados por el municipio.</p> <p>La basura orgánica e inorgánica que se genere en oficinas será colectada diariamente y puesta en un sitio de acopio en tambos herméticamente cerrados para evitar la generación de fauna nociva, dichos residuos se enviarán a los sitios de depósito final autorizados por el municipio.</p>
<p>Artículo 42.- Las personas físicas o morales que generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial, tienen la propiedad y responsabilidad del residuo en todo su ciclo de vida, incluso durante su manejo, recolección, acopio, transporte, reciclado, tratamiento o disposición final, de conformidad con lo establecido en</p>	<p>El Promovente contratará a las empresas debidamente autorizadas por la autoridad competente para la transferencia y la disposición final de sus residuos sólidos urbanos, en los depósitos finales autorizados.</p>

Artículo	Vinculación
<p>esta Ley y demás ordenamientos aplicables. Una vez que los residuos sólidos urbanos o de manejo especial han sido transferidos a los servicios públicos o privados de limpia, o a empresas registradas por las autoridades competentes, para dar servicios a terceros relacionados con su recolección, acopio, transporte, reciclado, tratamiento o disposición final, la responsabilidad de su manejo ambientalmente adecuado y de acuerdo con las disposiciones de esta Ley y otros ordenamientos aplicables, se transferirá a éstos, según corresponda.</p>	
<p>Artículo 43.- Es obligación de toda persona física o moral generadora de residuos sólidos urbanos o de manejo especial en el Estado de Hidalgo:</p> <p>...</p> <p>II.- Conservar limpias las vías públicas y áreas comunes;</p> <p>III.- Barrer diariamente las banquetas y mantener limpios de residuos los frentes de sus viviendas o establecimientos industriales o mercantiles, así como los terrenos de su propiedad que no tengan construcción, a efecto de evitar contaminación y proliferación de fauna nociva;</p> <p>IV.- Separar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, y entregarlos para su recolección conforme a las disposiciones que esta Ley y otros ordenamientos establecen;</p> <p>...</p> <p>VI.- Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables en su caso;</p> <p>VII.- Almacenar los residuos correspondientes con sujeción a las normas oficiales mexicanas o los ordenamientos jurídicos del Estado de Hidalgo, a fin de evitar daños a terceros y facilitar su recolección;</p> <p>...</p>	<p>El Promovente y el Contratista se obligarán a separar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como mantener limpio sus frentes de trabajo, a efecto de evitar contaminación y proliferación de fauna nociva, se almacenaran debidamente los residuos generados según corresponda a las características y tipo de residuos.</p>
<p>Artículo 44.- Queda prohibido por cualquier motivo:</p> <p>I.- Arrojar o abandonar en la vía pública, áreas comunes, parques, barrancas y, en general en sitios no autorizados, residuos de cualquier especie;</p> <p>II.- Arrojar a la vía pública o depositar en los recipientes de almacenamiento de uso público o privado, animales muertos, parte de ellos o residuos que contengan sustancias tóxicas o peligrosas para la salud pública o, aquellos que despidan olores desagradables;</p>	<p>En las diferentes etapas del Proyecto se aplicarán estas prohibiciones respecto a los residuos. Para lograrlo se implementará un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos.</p>

Artículo	Vinculación
<p>III.- Quemar a cielo abierto o en lugares no autorizados, cualquier tipo de residuos;</p> <p>IV.- Arrojar o abandonar en lotes baldíos, a cielo abierto o en cuerpos de aguas superficiales o subterráneas, sistemas de drenaje, alcantarillado o en fuentes públicas, residuos sólidos de cualquier especie;</p> <p>V.- Extraer de los botes colectores, depósitos o contenedores instalados en la vía pública, los residuos sólidos urbanos que contengan, con el fin de arrojarlos al ambiente, o cuando estén sujetos a programas de aprovechamiento por parte de las autoridades competentes y que éstas, lo hayan hecho del conocimiento público;</p> <p>VI.- Establecer depósitos de residuos sólidos urbanos o de manejo especial en lugares no autorizados o aprobados por las autoridades competentes;</p> <p>VII.- Colocar propaganda comercial o política en el equipamiento urbano destinado a la recolección de residuos sólidos urbanos o de manejo especial;</p> <p>VIII.- Extraer y clasificar cualquier residuo sólido urbano o de manejo especial de cualquier sitio de disposición final, así como, realizar labores de pepena fuera y dentro de dichos sitios; cuando estas actividades no hayan sido autorizadas por las autoridades competentes y la medida se haya hecho del conocimiento público;</p> <p>IX.- El fomento o creación de basureros clandestinos;</p> <p>X.- El depósito o confinamiento de residuos fuera de los sitios destinados para dicho fin, en parques, áreas verdes, áreas de valor ambiental, áreas naturales protegidas, zonas rurales o áreas de conservación ecológica y otros lugares no autorizados;</p> <p>XI.- La incineración de residuos en condiciones contrarias a las establecidas en las disposiciones legales correspondientes y sin el permiso de las autoridades competentes;</p> <p>XII.- La dilución o mezcla de residuos sólidos urbanos o de manejo especial con líquidos para su vertimiento al sistema de alcantarillado, a cualquier cuerpo de agua o sobre suelos con o sin cubierta vegetal;</p>	
<p>Artículo 60.- Los habitantes del Estado de Hidalgo, las empresas, establecimientos mercantiles, instituciones públicas y privadas, dependencias gubernamentales y en general todo generador de residuos urbanos y de</p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto se generarán residuos sólidos urbanos tanto orgánicos como inorgánicos, para realizar el manejo de estos</p>

Artículo	Vinculación
<p>manejo especial, que sean entregados a los servicios de limpia, tienen la obligación de separarlos desde la fuente, con el fin de facilitar su disposición ambientalmente adecuada y ponerlos a disposición de los prestadores del servicio de recolección, o llevarlos a los centros de acopio de residuos susceptibles de reciclado, según corresponda y de conformidad con lo que establezcan las autoridades municipales correspondientes.</p>	<p>residuos se propone una separación primaria, para lo cual se colocarán en sitios estratégicos contenedores de 200 litros con tapa, los cuales estarán en perfecto estado y etiquetados con la leyenda “ORGÁNICO” e “INORGÁNICO” según corresponda.</p> <p>En lo que se refiere a los residuos de manejo especial, estos se separarán desde su origen y su recolección se llevará a cabo en cada punto de generación de manera segura y eficiente. El personal encargado de la recolección dejará limpia cada área (libre de residuos tirados en pisos) al término de la jornada diaria y realizará su reporte de recolección de acuerdo al formato que se establezca.</p>

III.2.4.- Orden municipal

Las áreas de interés del Proyecto son, Sistema Ambiental Regional (SAR), Área de Influencia (AI) y Sitio del Proyecto (SP); al respecto se identificó que el SAR involucra 13 municipios, mientras que el AI y SP lo hace en ocho y uno, respectivamente (Tabla III.2.4-1).

Tabla III.2.4-1. Distribución de los municipios en las áreas de interés del Proyecto

No	Municipio	SAR	AI	SP
1	Ajacuba			
2	Atitalaquia			
3	Atotonilco de Tula			
4	Chilcuautla			
5	Mixquiehuala de Juárez			
6	Progreso de Obregón			
7	Tepeji del Río de Ocampo			
8	Tepetitlán			
9	Tetepango			
10	Tezontepec de Aldama			
11	Tlalhuelilpan			
12	Tlaxcoapan			
13	Tula de Allende			

Dicho ello, las obras y actividades del Proyecto, de acuerdo con el Mapa Digital de México V6.3.0 de INEGI, se concentran en el municipio de Atitalaquia debido a que estas se realizarán al interior de la Central Termoeléctrica (CT) Francisco Pérez Ríos.

Por lo que la presente vinculación se abocará al municipio de Atitalaquia, ello debido a que es en esta municipalidad donde se desarrollará el Proyecto, con base en el ámbito de validez espacial de las normas jurídicas, se puede observar la distribución de manera visual de los municipios en relación con el área de estudio (Figura III.2.4-1).

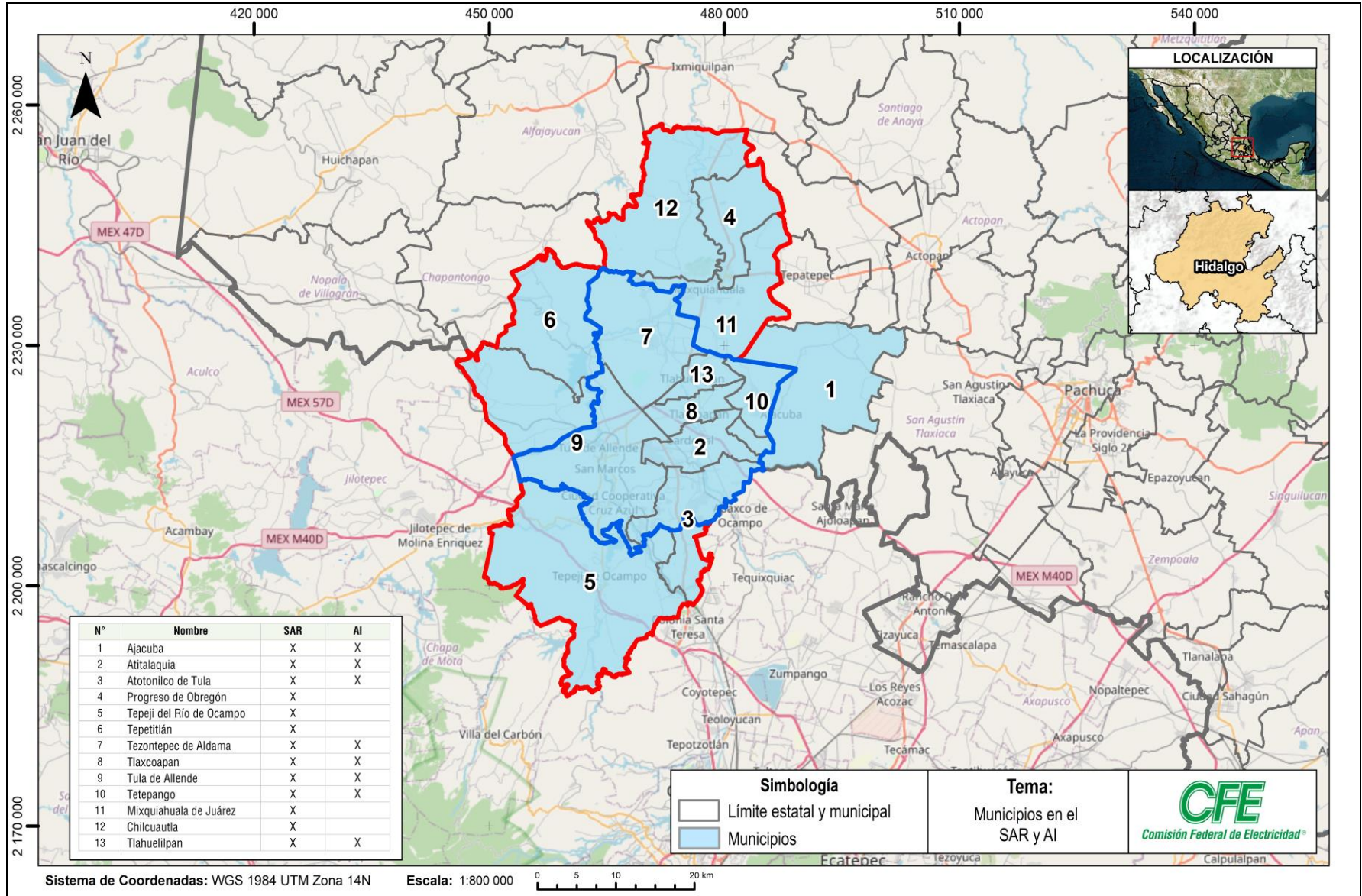


Figura III.2.4-1. Ubicación del Sitio del Proyecto con respecto a los municipios del estado de Hidalgo

Con el fin de ahondar en el cumplimiento jurídico del Proyecto, se realizó la revisión y análisis de la legislación en materia ambiental de orden municipal, encontrando vinculantes con éste los ordenamientos que se muestran en la Figura III.2.4-2.



Figura III.2.4-2. Jerarquización de los ordenamientos legales a nivel Municipal

III.2.4.1.- Bando de Policía y Gobierno del Municipio de Atitalaquia.

El Bando en comento tiene por objeto establecer las normas generales básicas que orientan el régimen de Gobierno, la organización y funcionamiento de la Administración Pública Municipal de Atitalaquia, Estado de Hidalgo con sus diversos Reglamentos. Es de observancia general y obligatoria para las autoridades municipales, los vecinos/as, los habitantes y transeúntes del municipio de Atitalaquia, Estado de Hidalgo y sus infracciones serán sancionadas conforme lo establezcan las propias disposiciones municipales (Presidencia Municipal Atitalaquia, Hidalgo, 2011). Bajo esa tesitura, el Proyecto se vincula con los siguientes artículos (Tabla III.2.4.1-1).

Tabla III.2.4.1-1. Vinculación del Proyecto con el Bando de Policía y Gobierno del municipio de Atitalaquia

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 286.- El ayuntamiento vigilará y tomará las medidas pertinentes para que no se deteriore el medio ambiente incluyendo la reforestación del municipio. Así mismo coadyuvará con las autoridades competentes para proteger la flora y la fauna quedando. Estrictamente prohibida la caza en general dentro del municipio.</p>	<p>Al respecto este estudio ha propuesto diversas medidas de prevención, mitigación y/o compensación para contener los posibles impactos identificados en este estudio, dentro de las cuales en lo tocante a la flora se realizarán actividades de rescate de esta, asimismo se propondrá la reforestación como medida de compensación en el sitio indicado por la CFE y/o acordado con el municipio.</p>

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 288.- Toda persona que desee talar o podar árboles deberá contar con autorización municipal correspondiente, en la que establezca:</p> <ul style="list-style-type: none"> a). - Localización b). - Causas que origina la poda o tala c). - Documentación que acredite la propiedad o posesión del lugar d). - Compromiso escrito de reforestar el lugar que la autoridad señale e). - Pago equivalente de 10 a 100 salarios mínimos por árbol dependiendo de su tamaño, estado físico y la importancia que para el lugar tiene. <p>Una vez reunidos los requisitos el Ayuntamiento extenderá al interesado por escrito la autorización correspondiente.</p>	<p>El Promoviente previo al inicio de las obras tramitará ante el municipio el permiso para la tala y poda de árboles, y cumplirá con la reforestación como medida compensatoria en el lugar que dicha autoridad señale.</p>
<p>Artículo 289.- La disposición final de los desechos sólidos que se generen en el Municipio, son responsabilidad exclusiva del Ayuntamiento y se realizará a través del relleno intermunicipal sanitario o en otro sistema que evite la contaminación del medio ambiente.</p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto se generarán residuos sólidos urbanos tanto orgánicos como inorgánicos, para realizar el manejo de estos residuos se propone una separación primaria, es decir, se separarán los residuos en el sitio en el que se generen, para lo cual se colocarán en sitios estratégicos contenedores de 200 litros con tapa, los cuales estarán en perfecto estado y etiquetados con la leyenda “ORGÁNICO” e “INORGÁNICO” según corresponda. En la etapa de operación las áreas administrativas y servicios del personal, como son sanitarios y comedores, se generarán residuos de tipo: papel, cartón, plásticos, vidrio y residuos alimenticios. Estos desperdicios serán recolectados diariamente y enviados a los sitios que la autoridad estatal y municipal indique para su disposición final.</p> <p>Todos los residuos con características reciclables como cartón, papel, vidrio y metal serán almacenados temporalmente en tambos de 200 litros, con tapas herméticas, etiquetados y posteriormente serán enviados a centros de acopio y a sitios autorizados por el municipio.</p> <p>Para lograra lo anterior se ha propuesto la Implementación de un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos.</p>
<p>Artículo 290.- Bajo ninguna circunstancia se permitirá el depósito de desechos en lugares a cielo abierto, no</p>	<p>Los residuos serán depositados en los sitios autorizados por el municipio, quedando</p>

Artículo	Vinculación
autorizados para ello por el Ayuntamiento; y que de hacerlo signifique un perjuicio para el medio ambiente.	estrictamente prohibido el depósito de estos a cielo abierto en el SP.
Artículo 291.- Queda prohibido quemar desechos en lugares no autorizados, asimismo, se prohíbe su apilamiento en azoteas, patios o terrenos cuando con ello se ponga en peligro la sanidad general del lugar.	En ninguna de las etapas del Proyecto, se realizará la quema de residuos.
Artículo 292.- Los dueños de empresas o negocios que generen o utilicen materiales peligrosos, de acuerdo a la clasificación que la ley en la materia establece, tiene la obligación de dar el uso final adecuado, a través de reciclaje o confinamiento. Se prohíbe estrictamente deshacerse de ellos tirándolos al suelo, sistema de drenaje, redes de agua, canales, vía pública, etc. Así mismo queda prohibida la donación o venta sin autorización del H. Ayuntamiento por personas físicas o morales de desechos industriales no peligrosos.	Todos los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente (no más de 6 meses) en un almacén temporal de residuos peligrosos, cuyo diseño cumplirá con lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Posteriormente, serán transportados por una empresa autorizada por la SEMARNAT para su confinamiento definitivo y se llevará un estricto control de los manifiestos. Para el logro de esto se ha propuesto la aplicación de un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos

III.2.4.2.- Reglamento Municipal de Protección al Ambiente del Municipio de Atitalaquia

Las disposiciones contenidas en este Reglamento son de observancia obligatoria y tienen por objeto la protección al ambiente dentro del territorio del municipio de Atitalaquia, Hidalgo. Son autoridades competentes para la aplicación y vigilancia del cumplimiento de este Reglamento el presidente municipal y la autoridad ambiental del municipio conforme a las especificaciones contenidas en este Reglamento (Presidencia Municipal Atitalaquia, Hidalgo. 2006). Bajo esa tesitura el Proyecto se vincula con los siguientes artículos (Tabla III.2.4.2-1)

Tabla III.2.4.2-1. Vinculación del Proyecto Reglamento Municipal de Protección al Ambiente del Municipio de Atitalaquia

Artículo	Vinculación
Artículo 43.- La Autoridad Ambiental del Municipio es competente para aplicar y vigilar las disposiciones de este Reglamento que se refieren a la contaminación atmosférica, excepto cuando se trate de establecimientos industriales, de servicios y vehículos automotores, en cuyo caso la competencia corresponde al Consejo Estatal de Ecología.	Al respecto el Proyecto en cuanto al tema atmosférico es de competencia Federal debido a la industria a la que pertenece, es importante recordar que el Proyecto contribuirá a disminuir los efectos adversos del cambio climático mediante la reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO ₂) y óxidos de nitrógeno (NO _x), además de eliminar la emisión de partículas suspendidas (PST) y de dióxido de azufre (SO ₂); contaminantes asociados a la quema de otros

Artículo	Vinculación
	<p>combustibles fósiles como son el carbón y el combustóleo.</p> <p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto se hará uso de vehículos y maquinaria (fuentes móviles) que usarán gasolina o diésel como combustible.</p> <p>Los vehículos automotores mantendrán los niveles de emisiones del escape dentro de los límites permisibles de acuerdo con la normativa aplicable correspondiente, para lo cual se aplicará un Programa de mantenimiento preventivo de vehículos. Asimismo, quedará prohibido realizar actividades de reparación y mantenimiento a los vehículos dentro del predio de obra para el caso de la maquinaria, se deberán de implementar las medidas necesarias como colocar una cubierta impermeable para evitar la contaminación del suelo. Asimismo, todos los vehículos que se utilicen en el Proyecto se someterán a la verificación vehicular, lo anterior en la inteligencia de que esto se hará conforme al registro de placas del estado al que pertenezca el vehículo.</p>
<p>Artículo 44.- En el Municipio se prohíbe emitir humos, gases y polvos a la atmósfera, exceptuándose en los siguientes casos:</p> <p>I.- Cuando el tipo de emisión o de fuente se encuentre sujeto a límites y controles en alguna norma técnica o disposición jurídica vigente, Federal o Estatal;</p> <p>II.- Cuando las emisiones provengan de actividades domésticas, tales como la preparación de alimentos y la higiene humana, y</p> <p>III.- Cuando la emisión esté prevista en alguna autorización ambiental, Federal o Estatal.</p>	<p>El Proyecto se encuentra exceptuado de este artículo debido a que corresponde a la Federación.</p>
<p>Artículo 47.- Se prohíbe esparcir sobre el suelo cualquier sustancia contaminante, excepto en los siguientes casos:</p> <p>I.- Cuando la acción se encuentre sujeta a límites y controles en Norma Técnica o disposición jurídica vigente, Federal o Estatal;</p> <p>II.- Cuando la acción se realice con aguas no contaminadas;</p> <p>III.- Cuando la acción se realice con aguas provenientes de usos domésticos;</p>	<p>La obras y actividades planteadas en el Proyecto no proponen el esparcimiento al suelo de alguna sustancia contaminante, asimismo el Proyecto corresponde a la Federación.</p>

Artículo	Vinculación
<p>IV.- Cuando la acción se realice con fertilizantes del suelo;</p> <p>V.- Cuando la acción se realice con sustancias para combatir plagas, siempre que no esté prohibido su uso o comercialización, y</p> <p>VI.- Cuando la acción esté prevista en alguna autorización ambiental, Federal o Estatal.</p>	
<p>Artículo 49.- Son obligaciones de los generadores de residuos urbanos o domésticos las siguientes:</p> <p>I.- Pagar los derechos por la prestación de los servicios de recolección, traslado, tratamiento y disposición final de sus residuos;</p> <p>II.- Separar en orgánicos e inorgánicos sus residuos y colocarlos, de acuerdo con dicha clasificación, en bolsas o empaques para evitar su dispersión;</p> <p>III.- Separar por empaque o bulto sus residuos de tela, madera, metal, plástico o vidrio;</p> <p>IV.- Abstenerse de entregar al servicio de recolección líquidos, residuos orgánicos e inorgánicos revueltos o residuos peligrosos;</p> <p>V.- Proporcionar la información que le sea solicitada por la Autoridad para la elaboración de los inventarios de generación de residuos;</p> <p>VI.- Colaborar en los programas oficiales de recolección, separación, reducción de la generación, reutilización y reciclaje de residuos;</p> <p>VII.- Abstenerse de tirar basura en el piso, maquetas, calles, vías y áreas de uso común;</p> <p>VIII.- Abstenerse de arrojar residuos en predios baldíos, barrancas, pendientes arroyos, canales u otros lugares similares, y</p> <p>IX.- Abstenerse de arrojar residuos peligrosos a los sitios de disposición final del Municipio.</p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto se generarán residuos sólidos urbanos tanto orgánicos como inorgánicos, para realizar el manejo de estos residuos la Promovente propone una separación primaria, es decir, se separarán los residuos en el sitio en el que se generen, para lo cual, se colocarán en sitios estratégicos contenedores de 200 litros con tapa, los cuales estarán en perfecto estado y etiquetados con la leyenda "ORGÁNICO" e "INORGÁNICO" según corresponda. En la etapa de operación las áreas administrativas y servicios del personal, como son sanitarios y comedores, generaran residuos de tipo: papel, cartón, plásticos, vidrio y residuos alimenticios. Estos desperdicios serán recolectados diariamente y enviados a los sitios que la autoridad competente indique para su disposición final. Para logara lo anterior se ha propuesto la aplicación de un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos.</p>
<p>Artículo 52.- Se prohíbe verter o echar materiales y sustancias contaminantes a cuerpos de agua, así como a los sistemas de drenaje y alcantarillado del Municipio, excepto en los siguientes casos:</p> <p>I.- Cuando la acción se encuentre sujeta a límites y controles en Norma Técnica o disposición jurídica vigente, sea Federal o Estatal;</p> <p>II.- Cuando se viertan aguas provenientes de uso doméstico, y</p>	<p>La CT cuenta con un título de concesión No. 13HGO100310/26FMDL18 para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales del subsuelo por un volumen de 69 612 192,00. El consumo estimado de agua de pozo para el funcionamiento del Proyecto con una producción de 450,64 MW es de 11,00 lt/s, mientras que el consumo actual reportado por la CT Francisco Pérez Ríos es de 823 lt/s, para una capacidad menor; por lo que el volumen anual concesionado por la autoridad para la</p>

Artículo	Vinculación
III.- Cuando la acción se encuentre prevista en alguna autorización ambiental, Federal o Estatal.	<p>explotación de los pozos antes mencionados no aumentará con la operación del Proyecto.</p> <p>El agua de pozo será utilizada para las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Servicios y Contra incendio - Repuesto al ciclo agua-vapor mediante una Planta desmineralizadora con ósmosis inversa-intercambio iónico de donde también se obtiene el repuesto al Sistema cerrado de agua de enfriamiento de sistemas auxiliares
<p>Artículo 54.- Se prohíbe producir ruido, vibraciones y olores, excepto en los siguientes casos:</p> <p>I.- Cuando la acción se encuentre sujeta a límites y controles en norma técnica o disposición jurídica vigente, sea Federal o Estatal, y</p> <p>II.- Cuando la acción se encuentre prevista en alguna autorización ambiental, Federal o Estatal.</p>	<p>Los equipos que conforman el Proyecto pueden producir ruido principalmente en casa de máquinas (área donde se encuentran las turbinas, generadores, recuperadores de calor, etc.), esta zona se considera como zona crítica; sin embargo, el equipo que se instalará cumplirá con los niveles sonoros de 68 dB(A) de 6:00 a 22:00 horas y de 65 dB(A) de 22:00 a 6:00 horas, tal como se establece en la NOM-081-SEMARNAT-1994 y el acuerdo mediante el cual se modificó el numeral 5.4 de dicha Norma. Así como los establecidos en la NOM-011-STPS-2001.</p>

III.2.5.- Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) representan la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización (SEMARNAT,2020). Las NOM con que se vincula el Proyecto se presentan en la Tabla III.2.5-1.

Tabla III.2.5-1. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al Proyecto

Norma	Vinculación
Área de Atención: Agua residual	
NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Las descargas de agua de procesos del Proyecto atenderán los límites máximos permisibles establecidos por dicha norma, para lo cual se aplicará una supervisión y de esta manera prevenir algún posible evento de contaminación.
NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los	En la operación del Proyecto se pretende la descarga de aguas residuales previo tratamiento en una PTAR que se encuentra bajo la jurisdicción del gobierno municipal, por lo que se observarán los límites máximos permisibles establecidos en la norma en comentario.

Norma	Vinculación
sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	
NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	En caso de que el Proyecto requiera en sus diferentes etapas el uso de agua tratada, se dará observancia a los límites máximos permisibles en la norma en cita.
Área de Atención: Emisiones a la atmósfera-fuentes móviles	
NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible .	El Proyecto se vincula con la norma en cita en materia de emisiones a la atmósfera principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, con la utilización de la maquinaria, equipo y vehículos base gasolina. En su caso se mantendrán en condiciones óptimas cumpliendo los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-045-SEMARNAT-2017. Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición	Durante estas etapas la maquinaria operará en óptimas condiciones a fin de cumplir con los límites establecidos en los parámetros de emisión de gases. Adicional a lo anterior, es probable que para las etapas de preparación del sitio y construcción se utilizarán vehículos base diésel. Dichos vehículos o en su caso los equipos se mantendrán en condiciones óptimas cumpliendo los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
Área de Atención: Emisiones a la atmósfera-fuentes fijas	
NOM-085-SEMARNAT-2011. Contaminación atmosférica- Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición	La presente norma es de observancia para las personas físicas o morales responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal y local que utilizan equipos de combustión de calentamiento indirecto ² con combustibles convencionales ³ o sus mezclas en la industria, comercios y servicios; por lo que en observancia de la misma resulta aplicable al Proyecto el contenido de su Artículo Transitorio Tercero que, en particular para los equipos nuevos para la generación de energía eléctrica que operen con gas natural en ciclo combinado, deberán cumplir con un límite máximo permisible de emisión de 70 ppm de NOx, en tanto no se emita la Norma Oficial Mexicana que regule los casos particulares a los que hace referencia (equipos nuevos).

² Equipos de combustión de calentamiento indirecto: Aquellos en que el calor generado se transfiere a través de los gases de combustión, los cuales no entran en contacto directo con los materiales del proceso, como son: las calderas, generadores de vapor, calentadores de aceite térmico u otro tipo de fluidos y los hornos y secadores a base de sistemas de calentamiento indirecto.

³ Combustibles convencionales: Aquellos que están disponibles comercialmente en el país: gas natural y gas LP, diésel industrial y gasóleo, combustóleo, coque de petróleo y carbón mineral en todas sus variedades.

Norma	Vinculación
	<p>Para pronta referencia el Artículo Transitorio Tercero de la norma en cita establece a la letra lo siguiente:</p> <p><i>“TERCERO. - Hasta en tanto se emita la Norma Oficial Mexicana que regule los niveles máximos permisibles de emisión para equipos nuevos dedicados a la generación de energía eléctrica mediante turbinas de gas, que operen con gas natural en ciclo abierto o ciclo combinado, deberán cumplir con un límite máximo permisible de emisión para NOx de 70 ppmV referidas al 5 % de O2, 25 C y 1 atm en base seca, aplicable en cualquier región del país, para equipos con una capacidad mayor a 106 GJ/h”.</i></p> <p>Bajo esa tesis el Proyecto estima encontrarse dentro de los límites que esta Norma Fija al momento de su operación.</p> <p>El gas natural se caracteriza por la baja presencia de impurezas y residuos, lo que descarta cualquier emisión de partículas sólidas, hollines, humos, etc.</p>
Área de Atención: Residuos peligrosos	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Al momento de elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental, particularmente el Capítulo II se consultó dicha norma para determinar, de los residuos que se espera se generen en el Proyecto, cuáles de ellos por sus características fisicoquímicas pudieran clasificarse como peligros, y de esta manera proponer las acciones específicas para garantizar su manejo adecuado, observando en todo momento lo señalado en la LGPGIR y su Reglamento.</p>
<p>NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.</p>	<p>Se dará seguimiento de la presente norma en cuanto al manejo interno se refiere. Para ello, se identificarán e impedirá la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales con el fin de evitar su contaminación y reacción química. Esto reducirá el riesgo de generar efectos en la salud, el ambiente o los recursos naturales.</p>
<p>NOM-003-SCT/2008, Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos</p>	<p>Los lineamientos que marcan estas normas habrán de aplicarse a fin de identificar correctamente el contenido de los envases o contenedores de residuos peligrosos. Lo cual permitirá un manejo adecuado y seguro de los mismos durante su almacenamiento temporal, así como en lo que respecta a su transporte y disposición final.</p>
<p>NOM-007-SCT2/2010, Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias y residuos peligrosos</p>	
Área de Atención: Contaminación por ruido proveniente de fuentes móviles	
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en</p>	<p>Los vehículos que se utilicen en la construcción del Proyecto serán sometidos a un Programa de mantenimiento a fin de que sus emisiones de ruido se mantengan por debajo de los límites máximos permisibles.</p>

Norma	Vinculación
circulación, y su método de medición.	Asimismo, se ejecutarán actividades de inspección visual a fin de identificar condiciones físicas en los vehículos (modificaciones y/o averías) que pudieran producir niveles de ruido anómalos.
Área de Atención: Contaminación por ruido proveniente de fuentes fijas	
NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	Esta norma se aplicará para el seguimiento y control del ruido durante la operación de la Central. Particularmente, en esta se establecen los métodos de medición para determinar su nivel emitido hacia el ambiente.
Área de Atención: Protección de flora y fauna	
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Las especies de flora y fauna susceptible de rescatar, presentes en el SP que estén en alguna categoría de riesgo, serán sujetas a actividades de rescate y reubicación.
Área de Atención: Calidad del aire	
NOM-023-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente Respecto al bióxido de nitrógeno (NO ₂). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO ₂) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población	La norma en comento establece que la concentración de bióxido de nitrógeno, como contaminante atmosférico, no debe rebasar el límite máximo normado de 0,21 ppm o lo que es equivalente a 395 µg/m ³ , en una hora una vez al año, como protección a la salud de la población susceptible. Al respecto, es preciso señalar que el Estudio de Dispersión de Contaminantes a la Atmósfera arrojó que el Proyecto en su etapa de operación alcanzará una concentración máxima (1h) para NO _x de 74,14 µg/m ³ que sumandos a la concentración de fondo determinada para el área de estudio (101,5 µg/m ³) alcanza un valor de 175,64 µg/m ³ de concentración máxima para dicho contaminante, lo cual corresponde al -55,53 % del límite máximo permisible. Por lo antes señalado, se concluye que la emisión de óxidos de nitrógeno producto de la operación del Proyecto estará dentro de los límites máximos normados respecto a la calidad del aire ambiental.

III.3.- Instrumentos de Planeación y Políticas de Desarrollo y Protección al Ambiente

En este apartado se hace una descripción breve y concisa referente a la congruencia del Proyecto con respecto a las políticas regionales de desarrollo social, económico y ambiental contempladas en los instrumentos de planeación para el desarrollo y de ordenamiento territorial de los tres niveles Federal, Estatal y Municipal que son aplicables al SP.

III.3.1.- Orden federal

Para el ejercicio que nos ocupa se revisó y analizó la política nacional federal en materia de planeación para el desarrollo que resulta aplicable al sector eléctrico en el que se inserta el Proyecto, con el fin de evidenciar su cumplimiento y demostrar la viabilidad jurídica de éste (Figura III.3.1-1).

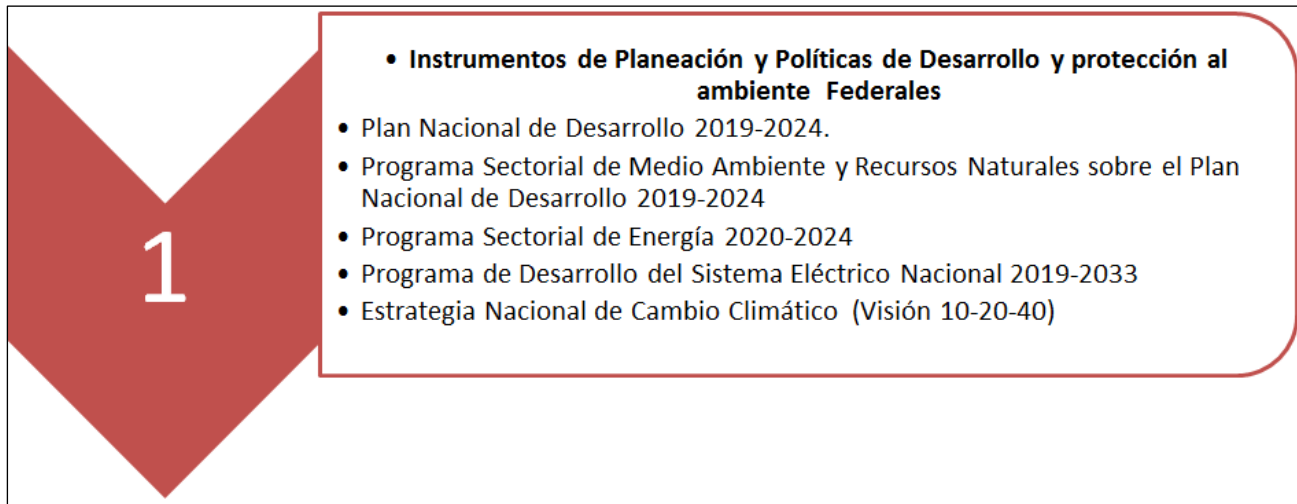


Figura III.3.1-1. Planeación y políticas federales asociadas al Proyecto

III.3.1.1.- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.

En términos jurídicos la Planeación Nacional de Desarrollo de acuerdo al artículo 3° Capítulo Primero, Disposiciones Generales de la Ley de Planeación, establece que:

Artículo 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por planeación nacional de desarrollo la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales así como de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la ley establecen.

Para cumplir con lo anterior el Ejecutivo como responsable de la planeación nacional del desarrollo elaboró un Plan Nacional de Desarrollo el cual, una vez aprobado por la Cámara de Diputados, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en representación del Ejecutivo, público en el Diario Oficial de la Federación.

El PND 2019-2024 en su presentación señala que es un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal; teniendo como objetivo el establecimiento y orientación de todo el trabajo que realizan las y los servidores

públicos los próximos seis años para lograr el desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos y su visión es lograr un mayor bienestar para todas y todos y de esta manera transformar la vida pública del México (Gobierno de México, 2019)-Figura III.3.1.1-1-.



Figura III.3.1.1-1. Objetivo y Visión del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Adicional a lo anterior, en el PND se establecen tres ejes generales y tres ejes transversales, los cuales contribuyen al Objetivo y Visión descritos en la tabla que precede (Figura III.3.1.1-2).

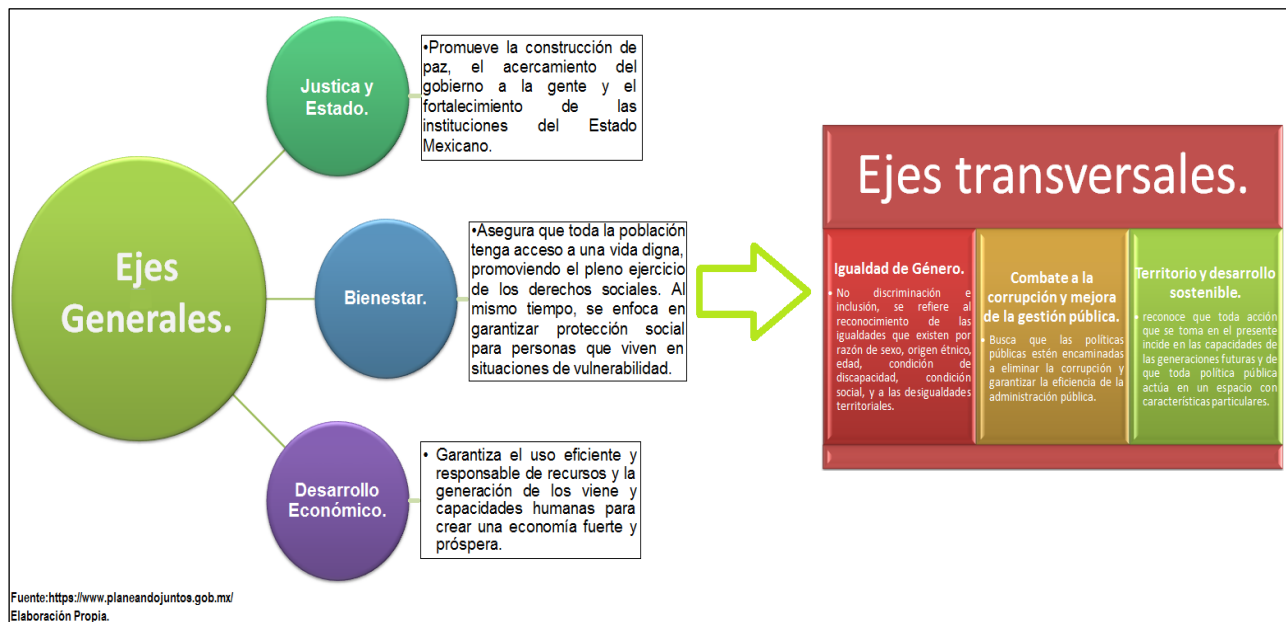


Figura III.3.1.1-2. Ejes generales y transversales del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Asimismo, se establecen 12 principios rectores en los cuales se fundan los ejes generales y transversales señalados. Es importante recordar que un principio es el origen, base, fundamento o razón sobre la cual se procede discutiendo en cualquier materia (Figura III.3.1.1-3).

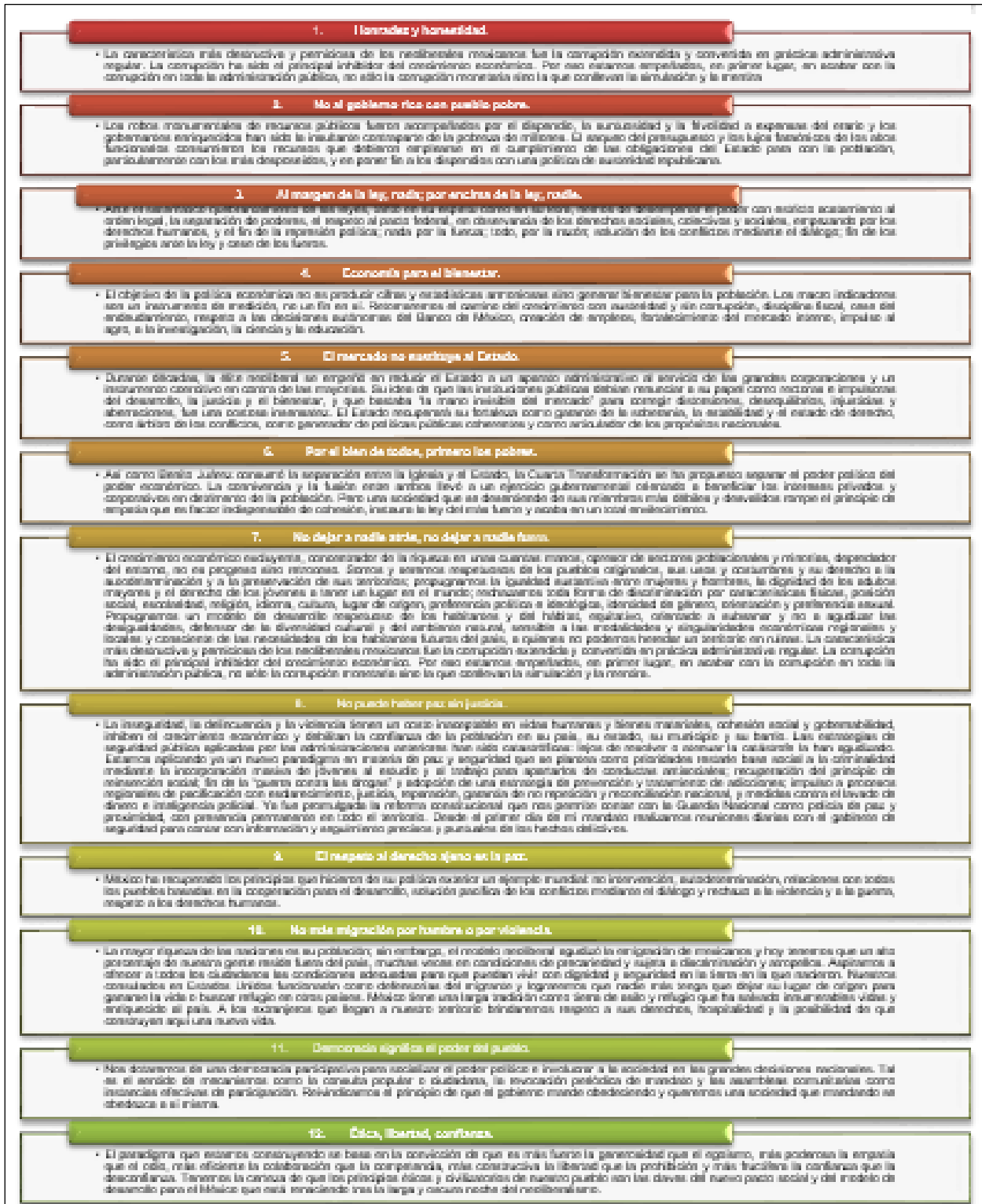


Figura III.3.1.1-3. Principios rectores del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El Proyecto de interés se vincula directamente con los objetivos y los ejes generales *Bienestar y Desarrollo Económico* relacionados con los ejes transversales *Territorio y Desarrollo Sostenible* fundados en los principios rectores de *Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie; No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera* y *El mercado no sustituye al Estado*, emparejados con el desarrollo sostenible del Proyecto así como la búsqueda del rescate de la generación de energía eléctrica (Tabla III.3.1.1-1).

Tabla III.3.1.1-1. Vinculación del Plan Nacional de Desarrollo con el Proyecto 2019-2024

Eje general	Eje transversal	Principio (s)	Vinculación
II Política Social			
Bienestar	Territorio y desarrollo sostenible. Desarrollo Sostenible. El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de	✓ Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie. ✓ No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera	El Promovente es un Empresa Productiva del Estado que tiene por objeto generar energía eléctrica mediante cualquier tecnología en el territorio nacional, debiendo generar valor económico y rentabilidad para el Estado Mexicano como su propietario, lo anterior tiene un nexo causal con el Proyecto y con el eje general, transversal y principios en estudio en varios aspectos. En primer plano el Proyecto puede contribuir a la generación de Bienestar que se busca, ya que es de conocimiento público que garantizar el acceso a una energía asequible fiable, sostenible y moderna, resulta de suma importancia para la mayoría de los grandes desafíos y oportunidades que el mundo actual hace frente. Ya que la energía eléctrica se utiliza para los empleos, la seguridad, la producción de alimentos o para aumentar los ingresos, o para la salud en los hospitales y/o clínicas, es decir, la energía eléctrica representa una oportunidad que puede transformar vidas, economía y el planeta. Por otro lado, la tecnología que se utilizará para la generación de energía eléctrica contribuirá a la reducción de emisiones a la atmosfera mejorando la calidad de

Eje general	Eje transversal	Principio (s)	Vinculación
	solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.		aíre y con ello la suelo, adaptándose así la tecnología al cambio climático. Aunado a lo anterior, el Proyecto se encuentra dentro del marco legal siendo licitas las obras y actividades que propone, pues a lo largo de este Capítulo se expone y justifica el marco legal bajo el cual se ampara el Proyecto, con esto se cumple el principio de Al margen de la ley, nada por encima de la ley, nadie, asimismo al contar con el Proyecto habrá disponibilidad energética con lo cual se puede generar bienestar y con ello el acceso al mismo, de esta manera se cumple el principio de no dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera.
III. Economía			
Desarrollo Económico	<p>Territorio y desarrollo sostenible. Rescate del sector energético</p> <p>La reforma energética impuesta por el régimen anterior causó un daño gravísimo a Petróleos Mexicanos y la Comisión Federal de Electricidad, empresas productivas del Estado que ya venían sufriendo el embate de los designios privatizadores. En el sexenio pasado la producción petrolera cayó en una forma tan sostenida que México pasó de ser exportador a importador de crudo y combustibles refinados. Sin embargo, la producción de las entidades privadas fue insignificante, a pesar de las ventajosisimas condiciones en las que recibió las concesiones correspondientes.</p> <p>Un propósito de importancia estratégica para la presente administración es el rescate de Pemex y la CFE para que vuelvan a operar como palancas del desarrollo nacional. En ese espíritu, resulta prioritario rehabilitar las refinerías</p>	✓ El mercado no sustituye al Estado.	El Desarrollo Económico sostenible en el territorio se puede conseguir por medio de las sociedades, ya que estas deberán crear las condiciones necesarias para que las personas accedan a empleos de calidad, estimulado la económica sin dañar el medio ambiente, Lo anterior, tiene un nexo causal con este documento ya que este será sometido al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) por parte de la SEMARNAT, el cual de conformidad con las guías que dicha autoridad emitió por disposición oficial, señalan que la EIA ha sido establecida como un instrumento de política ambiental, analítico y de carácter preventivo que permite integrar al ambiente un proyecto, un conjunto de proyectos y eventualmente un plan determinado; en esta conexión, el procedimiento ofrece ventajas al ambiente y al proyecto; estas ventajas se manifiestan en diseños

Eje general	Eje transversal	Principio (s)	Vinculación
	<p>existentes, que se encuentran en una deplorable situación de abandono y saqueo, la construcción de una nueva refinería y la modernización de las instalaciones generadoras de electricidad propiedad del Estado, particularmente las hidroeléctricas, algunas de las cuales operan con maquinaria de 50 años de edad y producen, en general, muy por debajo de su capacidad. Ambas empresas recibirán recursos extraordinarios para la modernización de sus respectivas infraestructuras y se revisará sus cargas fiscales.</p> <p>Se buscará la rehabilitación de las plantas de producción de fertilizantes para apoyar a productores agrícolas.</p> <p>Se superarán mediante el diálogo los conflictos con poblaciones y comunidades generados por instalaciones de Pemex y la CFE, así como las inconformidades sociales por altas tarifas. La nueva política energética del Estado mexicano impulsará el desarrollo sostenible mediante la incorporación de poblaciones y comunidades a la producción de energía con fuentes renovables, mismas que serán fundamentales para dotar de electricidad a las pequeñas comunidades aisladas que aún carecen de ella y que suman unos dos millones de habitantes. La transición energética dará pie para impulsar el surgimiento de un sector social en ese ramo, así como para alentar la reindustrialización del país.</p>		<p>más perfeccionados e integrados al ambiente, en economías en las inversiones, en los costos de las obras y actividades, en una aceptación social y certidumbre jurídica, pues la evaluación es de carácter preventivo orientada a informar al promovente los efectos que puedan generarse con la ejecución del Proyecto, cuya finalidad medular es atenuar los efectos negativos del Proyecto sobre el ambiente.</p> <p>Por lo anterior, el Proyecto que nos ocupa realiza y exhibe el presente estudio mediante el cual se identifican los posibles impactos ambientales que puede generar, así como la propuesta de medidas a tomar para atenuar los impactos, de esta manera se garantiza que el Proyecto ambientalmente sea viable, sin dejar de lado la parte económica y social, que al final del día también reviste una gran importancia para el desarrollo sostenible de un país.</p> <p>En síntesis, el Proyecto cuya finalidad es generar energía eléctrica, se ejecutará cuidando el medio ambiente, y atenuando los posibles impactos que pudieran darse.</p> <p>Por otro lado, el rescate de la generación de energía eléctrica es un propósito de importancia estratégica para la presente administración, para que vuelvan a operar como palancas de desarrollo nacional, por lo cual la rehabilitación y/o modernización de la infraestructura es prioritario, sin que esto sea óbice para dejar de lado los aspectos ambientales, sociales y económicos.</p>

III.3.1.2.- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales sobre el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. (PROMARNAT)

Este instrumento señala que contribuirá a los objetivos delineados en el PND por el nuevo gobierno como parte del *Segundo Eje de Política Social*. Sus objetivos y estrategias prioritarias, así como las acciones puntuales están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación y recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país. El actuar del Programa se inspira y tiene como base el principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND considerando como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población (SEMARNAT, 2020).

Este instrumento rige las políticas públicas federales en materia ambiental, por lo cual destaca cinco objetivos prioritarios (Figura III.3.1.2-1).

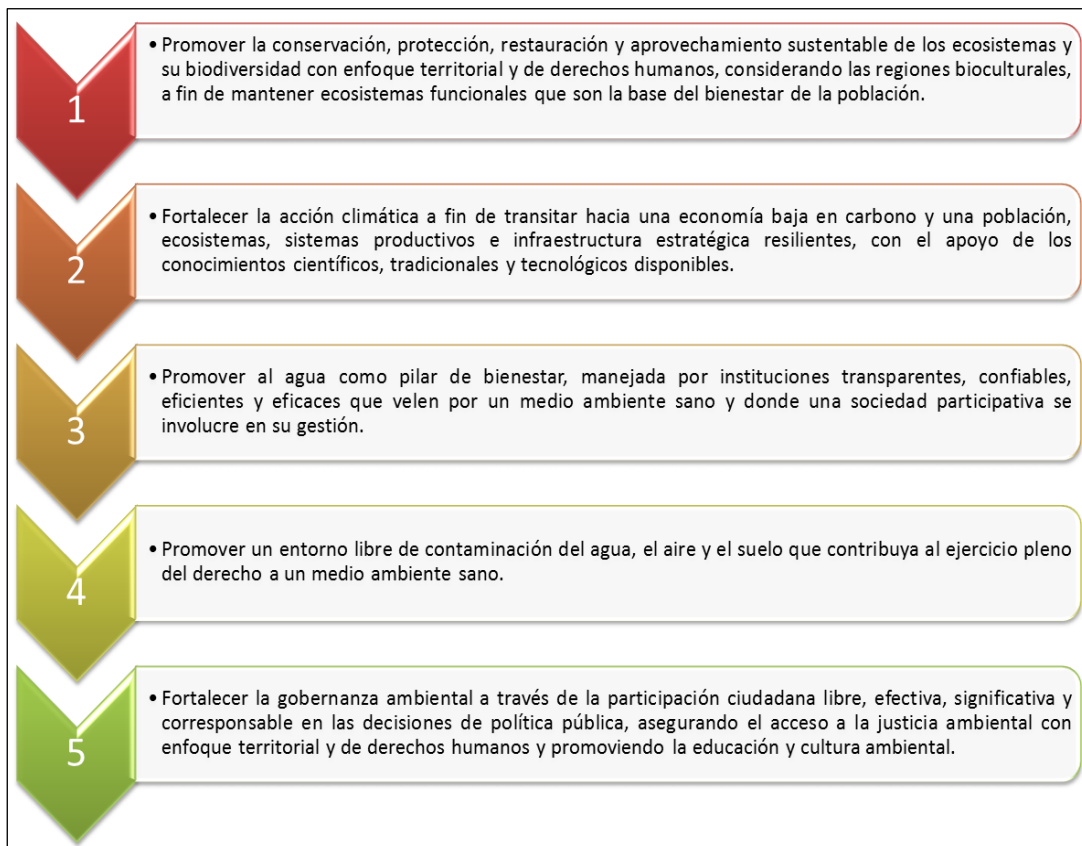


Figura III.3.1.2-1. Objetivos Prioritarios del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024

En la Tabla III.3.1.2-1 se vincula el Proyecto con los objetivos, estrategias y acciones puntuales PROMARNAT.

Tabla III.3.1.2-1. Vinculación del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2019-2024 con el Proyecto

Objetivo prioritario	Estrategia prioritaria	Acciones puntuales	Vinculación
<p>1 Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.</p>	<p>1.4. Promover, a través de los instrumentos de planeación territorial, un desarrollo integral, equilibrado y sustentable de los territorios que preserve los ecosistemas y sus servicios ambientales, con un enfoque biocultural y de derechos humanos.</p>	<p>1.4.1.- Armonizar, junto con otras dependencias de la administración pública federal y otros órdenes de gobierno, incluyendo a las autoridades comunitarias, los instrumentos de ordenamiento territorial para promover un desarrollo integral, equilibrado y sustentable del territorio.</p>	<p>El Promoviente es un Empresa Productiva del Estado, la cual entre otros tiene por objeto generar energía eléctrica, mediante cualquier tecnología en territorio nacional, debiendo generara valor económico y rentabilidad para el Estado Mexicano como su propietario, lo anterior tiene un nexo causal con el Proyecto y con el objetivo y estrategia prioritarios así como con la acción puntual descrita ya que el presente estudio incluye la observación de los diversos ordenamientos ecológicos territoriales que le resultan aplicables al Proyecto en razón de territorio, con lo cual a lo largo de este capítulo se demuestra que el Proyecto se encuentra alineado conforme a las políticas ambientales y a sus criterios, estrategia y acciones previstas en estos.</p>
<p>2.- Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los</p>	<p>2.1.- Reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático mediante el diseño, integración e implementación de criterios de adaptación en instrumentos y herramientas para la toma de decisiones con un enfoque preventivo y de largo plazo que permita la mejora en el bienestar y calidad de vida de la población.</p>	<p>2.1.2.- Integrar criterios de adaptación al cambio climático en el diseño, actualización, implementación y evaluación de instrumentos de planeación, gestión, manejo y ordenamiento ecológico del territorio en los tres órdenes de gobierno, considerando los escenarios de</p>	<p>Los Programas de Ordenamiento Ecológicos que le aplican al Proyecto tienen un enfoque de mitigación al cambio climático, los cuales se expondrán a detalle más adelante en este Capítulo. El Proyecto deberá realizar el monitoreo correspondiente para verificar y elaborar sus informes respectivos sobre emisiones a la atmosfera evidenciando que estos se encontrarán en los niveles permisibles, lo cual</p>

Objetivo prioritario	Estrategia prioritaria	Acciones puntuales	Vinculación
conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.		cambio climático y el enfoque de cuenca.	ayudara a mejorar la operación de este Proyecto.
4. Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.	4.1. Gestionar de manera eficaz, eficiente, transparente y participativa medidas de prevención, inspección, remediación y reparación del daño para prevenir y controlar la contaminación y la degradación.	4.1.3.- Promover, vigilar y verificar el cumplimiento del marco regulatorio y normativo en materia de recursos naturales, obras y actividades, incluyendo las empresariales, que puedan generar un impacto ambiental, para mantener la integridad del medio ambiente.	El Promovente en cumplimiento a las fuentes formales del derecho ambiental, elaboró la presente Manifestación de Impacto ambiental cuyo objetivo es la identificación de los posibles impactos ambientales que el Proyecto pudiera generar en sus diferentes etapas, para después proponer medidas de prevención, mitigación y/o compensación según sea el caso. En el Capítulo VI podrán encontrar dichas medidas que se proponen para el cumplimiento de la protección ambiental.
	4.2. Fomentar el cambio y la innovación en los métodos de producción y consumo de bienes y servicios, a fin de reducir la extracción de recursos naturales, el uso de energía y minimizar los efectos de las actividades humanas sobre el medio ambiente.	4.2.2.- Impulsar el uso y manejo de energías bajas en carbono y sustentables en procesos industriales, productivos, servicios públicos y residenciales.	El Proyecto que se expone propone la generación de energía eléctrica utilizando como insumo el gas natural, contribuyendo de esta manera a la reducción del carbono en la generación de energía eléctrica.

III.3.1.3.- Programa Sectorial de Energía 2020-2024. (PROSENER)

Este Programa Sectorial constituye el instrumento de planeación rector para orientar los programas institucionales de las entidades paraestatales sectorizadas y para alinear la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnología y Combustibles más Limpios; el Programa Especial de la Transición Energética, el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, cuyo fundamento se encuentra en la Ley de Transición Energética; el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional, el Programa Indicativo para la Instalación y Retiro de Centrales Eléctricas; el Programa de Ampliación y Modernización de la

Red Nacional de Transmisión y de las Redes Generales de Distribución del Mercado Eléctrico Mayorista; el Programa de Redes Eléctricas Inteligentes; el Programa Nacional de Normalización de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias; el Programa de Eficiencia Energética de la Administración Pública Federal de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE); el Plan Nacional de Refinación; el Programa de Rehabilitación de Refinerías del Sistema Nacional de Refinación; el Plan Nacional para la Producción de Hidrocarburos, así como el Plan de Negocios de Pemex y de CFE (Secretaría de Energía, 2020).

Asimismo, este instrumento en el análisis del estado actual señala que *Hoy tenemos una visión para ir hacia el mejoramiento de la productividad, restitución de reservas de hidrocarburos, diversificación de fuentes de combustibles, reducción progresiva de impactos ambientales de la producción y consumo de energía, mayor participación de las energías renovables en el balance energético nacional, ahorro de energía y mayor eficiencia de su producción y uso, fortalecimiento de las EPE y apoyo a la investigación y desarrollo tecnológico nacionales.*

Para lograr lo anterior, se parte de seis objetivos prioritarios (Figura III.3.1.3-1).

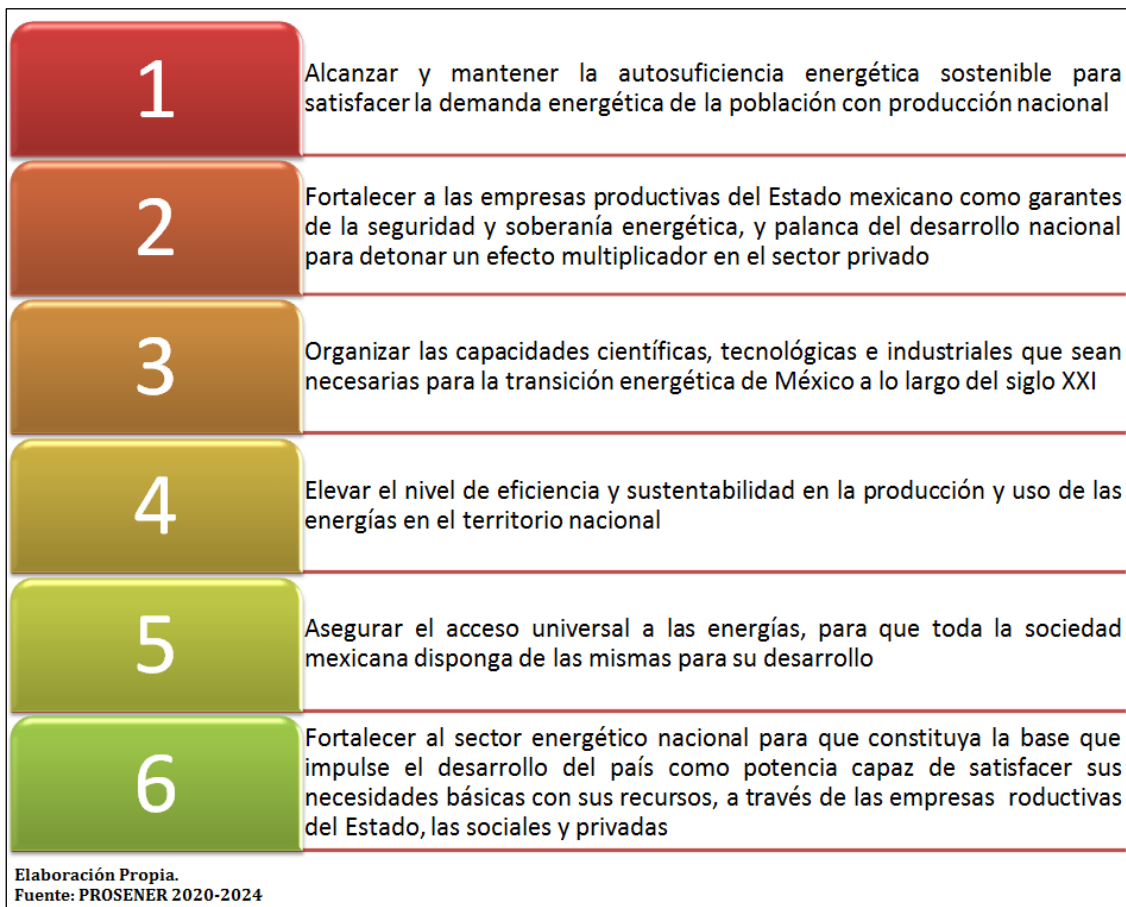


Figura III.3.1.3-1. Objetivos prioritarios del PROSENER 2020-2024

En la Tabla III.3.1.3-1 se vincula el Proyecto con dichos objetivos prioritarios.

Tabla III.3.1.3-1. Vinculación del Proyecto con el Programa Sectorial de Energía 2020-2024

Objetivo prioritario	Estrategia	Acción puntual	Vinculación
<p>1. Alcanzar y mantener la autosuficiencia energética sostenible para satisfacer la demanda energética de la población con producción nacional.</p> <p>México tiene como objetivo prioritario alcanzar y mantener la producción necesaria de energéticos para satisfacer la demanda nacional, tanto en la cadena de valor de los hidrocarburos, como en electricidad, sobre la base del uso sostenible de sus recursos, desarrollando las capacidades requeridas para mantener esta autosuficiencia en el corto, mediano y largo plazo.</p> <p>Este objetivo prioritario contribuye con los Principios rectores del PND “Economía para el bienestar”, “El mercado no sustituye al Estado”, “No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera”, “Honradez y honestidad”, “Ética, libertad y confianza” al prever medidas para el fortalecimiento del mercado interno a través de estrategias y acciones encaminadas a la soberanía energética de México, mediante el aprovechamiento de sus propios recursos y capacidades; el establecimiento de medidas para que el Estado recupere su fortaleza como garante de la soberanía, la estabilidad y el estado de derecho como articulador de los propósitos</p>	<p>1.1 Definir instrumentos de planeación estratégica nacional, como guía para la ejecución de la política energética, que permita organizar las decisiones y acciones necesarias para garantizar el rescate y soberanía del sector energético</p>	<p>1.1.2 Coordinar la participación interinstitucional para actualizar los instrumentos de planeación orientada a la industrialización y generación de valor agregado de los recursos energéticos, de manera sustentable, en especial a través de las EPE, promoviendo la eficiencia y reducción de emisiones de GEI.</p>	<p>El Promovente es un Empresa Productiva del Estado, la cual entre otros tiene por objeto generar energía eléctrica, mediante cualquier tecnología en territorio nacional, debiendo generara valor económico y rentabilidad para el Estado Mexicano como su propietario, lo anterior tiene un nexo causal con el Proyecto y con el Objetivo Prioritario en síntesis.</p> <p>En primer plano, el Proyecto abona a este objetivo debido a que con este se suma a las centrales existentes que en conjunto satisfacen la demanda de energía eléctrica primordialmente en la región Central.</p> <p>En segundo lugar este Proyecto además de contribuir a la generación de energía eléctrica se suma a la generación de Bienestar, ya que al emplear nueva tecnología para generar energía, que garantizar el acceso a una energía asequible fiable, sostenible y moderna y con ello se</p>

Objetivo prioritario	Estrategia	Acción puntual	Vinculación
<p>nacionales, y el respeto de los derechos humanos en las actividades de la industria energética para prevenir y dar solución a posibles conflictos sociales, privilegiando el diálogo y el cumplimiento estricto al orden legal.</p> <p>...</p> <p>Para la planeación, ingeniería, diseño y construcción de las Plantas de Generación, se prioriza la utilización de los recursos energéticos nacionales, lo cual implica reducir el actual endeudamiento de la CFE, así como la utilización de las fuentes de energía limpia con la finalidad de lograr la independencia energética de la Nación de manera simultánea a la transición energética ordenada, sostenible y sustentable, se fomenta la utilización de la energía eléctrica en forma eficiente por los usuarios y se garantiza el acceso a las poblaciones que sufren de pobreza y marginación carentes de este recurso.</p> <p>Se tiene que garantizar el suministro eléctrico mediante una política en la que la Rectoría del Estado, a través de la participación de sus empresas productivas, sea el marco funcional, técnico y operativo en el que existan condiciones ordenadas y equilibradas, para que la participación de los particulares cumpla con los criterios de eficiencia, calidad,</p>	<p>1.5 Hacer uso óptimo de las energías primarias de las que dispone el país y hacer más eficiente la generación eléctrica, para garantizar el suministro suficiente, de alta calidad, económicamente viable, a precios cercanos a la inflación y sustentable, que se requiera para el desarrollo de la vida nacional</p>	<p>1.5.1 Elaborar el PRODESEN con base en la demanda esperada y la generación más cercana, utilizando los recursos de manera sostenible; desarrollando el sistema tecnológico requerido para asegurar el crecimiento económico, la satisfacción de las demandas sociales y la transición energética soberana del país.</p> <p>1.5.2 Revisar y corregir la autorización de permisos de generación, contrarios a los objetivos de la política energética nacional, y a la planeación ordenada, racional y sostenible de la oferta y la demanda del SEN.</p> <p>1.5.3 Fijar la política para el establecimiento de nuevas centrales eléctricas, que incorpore en el PIIRCE, lineamientos para que la CFE pueda participar en igualdad de condiciones en el mercado; aumentando la generación ordenada y sostenible de energías limpias.</p>	<p>puede afrontar los grandes desafíos y oportunidades que actualmente el mundo hace frente.</p> <p>El Proyecto se ha vinculado con el PRODESEN, asimismo se contará con el permiso correspondiente de generación, por parte de la autoridad competente.</p>

Objetivo prioritario	Estrategia	Acción puntual	Vinculación
<p>confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad para el funcionamiento óptimo del SEN. Este criterio debe ordenar los cambios en la normatividad y las decisiones en materia de la inversión pública requerida para realizar los objetivos del programa.</p>			
<p>2. Fortalecer a las empresas productivas del Estado mexicano como garantes de la seguridad y soberanía energética, y palanca del desarrollo nacional para detonar un efecto multiplicador en el sector privado</p> <p>El PND señala el “Rescate del sector energético”, a través del fortalecimiento de las EPE, Pemex y CFE, por lo que este Programa Sectorial cuenta con el objetivo estratégico de su fortalecimiento financiero, operativo, administrativo, de capacidad de generar valor agregado; de manera que se constituyan en las columnas vertebrales del sistema energético, de hidrocarburos y eléctrico y sean garantes de la seguridad y soberanía energética nacional en el corto, mediano y largo plazo, y cuya operación y desempeño hagan posible una participación ordenada de los particulares y una transición energética soberana que utilice de manera sostenible todas las energías primarias de las que dispone la nación. Todo lo anterior como condición necesaria para un uso racional y eficiente que garantice a todos los</p>	<p>2.1 Establecer metodologías de planeación integral y de sistemas de información de las EPE; de administración e integración de procesos productivos, con criterios y estándares de calidad de gestión, que permitan su fortalecimiento operativo, tecnológico, financiero y de mercado</p>	<p>2.1.3 Optimizar la planeación de las EPE, para que sus decisiones y estrategias de inversión garanticen el suministro de energía, impulsen el desarrollo económico mediante el abasto de su proveeduría con la industria nacional, e impulsen el desarrollo tecnológico y regional con sus inversiones.</p> <p>2.1.4 Optimizar el uso de la infraestructura productiva de las EPE, mediante acciones para aprovechar todos sus procesos energéticos, el uso de nuevos materiales y la automatización de procesos productivos; así como sus capacidades logísticas y comerciales.</p>	<p>El Proyecto que se expone se suma al fortalecimiento de esta EPE, como garante de la seguridad y soberanía energética, esto debido a que la energía eléctrica que se generó contribuye a contar con disponibilidad energética en el país, y así cubrir la demanda de los usuarios, con lo que estos podrán emplearla en los diferentes procesos productivos, creativos, esparcimiento, trabajo, salud etcétera.</p> <p>Cabe mencionar, que se aprovecharan los insumos con los que cuenta la Central Termoeléctrica (CT) Francisco Pérez Ríos.</p>

Objetivo prioritario	Estrategia	Acción puntual	Vinculación
<p>mexicanos el acceso universal a todas las energías.</p> <p>Este objetivo prioritario contribuye con los Principios rectores del PND “Economía para el bienestar”, “El mercado no sustituye al Estado”, “No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera”, “Honradez y honestidad” y “Ética, libertad y confianza”.</p> <p>...</p> <p>Por parte del sector eléctrico, la CPEUM mandata el establecimiento de los términos de estricta separación legal en materia de electricidad que se requieran para fomentar el acceso abierto y la operación eficiente del sector eléctrico. Sin embargo, durante la Reforma Energética la aplicación de dichos términos no cumplió con el propósito de fomentar la operación eficiente del sector eléctrico, debido a que la reorganización llevada a cabo por la CFE en generación, con la creación de seis EPS y una EF, incrementaron costos y redujeron la eficiencia de gestión tanto operativa como administrativa de la CFE, ya que la organización y distribución de activos fue inadecuada, lo que afectó la viabilidad de las empresas subsidiarias y afectó gravemente las finanzas de la empresa productiva .</p> <p>Por lo anterior, se fortalece a la CFE por medio de una reintegración productiva, nuevos recursos de inversión, aumento de su eficiencia</p>			

Objetivo prioritario	Estrategia	Acción puntual	Vinculación
<p>operativa, planeación integral y gestión administrativa eficiente que cancele cualquier forma de corrupción, orientando los esfuerzos financieros y técnicos hacia el fortalecimiento de su capacidad de generación, así como inversiones en la RNT y las RGD, avanzando de manera significativa en el desarrollo tecnológico y de capacidades propias, en lo que se incluye la repotenciación de las centrales hidroeléctricas.</p> <p>...</p>			
<p>4. Elevar el nivel de eficiencia y sustentabilidad en la producción y uso de las energías en el territorio nacional.</p> <p>Este objetivo prioritario está alineado al principio rector “Economía para el bienestar” del PND, ya que busca impulsar la eficiencia y sustentabilidad en las actividades del sector energético para lograr una transición hacia fuentes con participación significativa de energías renovables que beneficie a la población.</p> <p>Dentro de los principios de la Política Energética Nacional a implementar para el periodo 2019-2024 se identificó la necesidad de mejorar los procesos productivos para reducir el uso de combustibles fósiles y las emisiones contaminantes.</p> <p>En el ámbito energético, las industrias de la energía, el transporte y las emisiones fugitivas por la extracción de petróleo y gas natural, son</p>	<p>4.1 Establecer una política en materia de diversificación de fuentes de energía, aprovechando de manera óptima todos los recursos de la nación, avanzando en el uso de Energías Limpias y Renovables, para garantizar una Transición Energética Soberana y ordenada</p> <p>4.2 Reducir la emisión de GEI mediante tecnologías aplicables a los diversos procesos; así como capturar por medios naturales</p>	<p>4.1.2 Incorporar a la planeación de la transición energética, criterios para decisiones de inversión en energías primarias, según demandas y disponibilidades, considerando el balance energético, los costos e impactos ambientales y los compromisos internacionales relacionados con el Cambio Climático.</p> <p>4.2.3 Promover el desarrollo y uso de tecnologías que permitan la reducción del índice de carbono en la generación eléctrica.</p> <p>4.2.4 Incentivar en la sociedad la</p>	<p>El Proyecto que se expone utilizará en la generación nueva tecnología, su insumo base para generarla será el gas natural, con estas acciones se contribuye a generar energía más eficientes y sustentables. Por otro lado, al utilizar gas natural para la generación de energía se contribuye a reducir gases contaminantes en la atmósfera. Por otro lado, se aprovechará el área del sitio en donde se ubica la actual Central Termoeléctrica (CT) Francisco Pérez Ríos.</p> <p>El Proyecto que se expone utilizará en la generación nueva tecnología, su insumo base para generarla. Lo será el gas natural, con estas acciones se contribuye a generar</p>

Objetivo prioritario	Estrategia	Acción puntual	Vinculación
<p>considerados como los mayores generadores de emisiones, por lo que es necesario implementar objetivos, estrategias y acciones que permitan aumentar la eficiencia y sustentabilidad en estas actividades. El dióxido de carbono, el metano y el dióxido de azufre representan las principales emisiones de Gases de Efecto Invernadero; dadas sus propiedades y su efecto sobre la retención de calor en la atmósfera.</p> <p>La política del sector fomenta la eficiencia energética y el uso racional de la energía, así como una disminución en el índice de carbono en la generación de energía, además de incentivar la transición energética hacia las energías renovables. Por lo que se contribuye con la reducción de GEI, ratificando los compromisos signados por nuestro país ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, así como con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, mediante la implementación de procesos más eficientes para aprovechar los recursos naturales y el uso de tecnologías limpias para la generación eléctrica.</p> <p>Asimismo, se implementarán sistemas de medición que garanticen la cuantificación confiable de las emisiones emitidas a lo largo de la cadena de valor de los hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos, ya</p>	<p>y mitigar las emisiones, a través de acciones de eficiencia y aumento del rendimiento energético</p>	<p>corresponsabilidad y el uso racional de la energía para su aprovechamiento eficiente.</p>	<p>energía más eficientes y sustentables. Por otro lado, al utilizar gas natural para la generación de energía se contribuye a reducir gases contaminantes en la atmósfera.</p>

Objetivo prioritario	Estrategia	Acción puntual	Vinculación
<p>que actualmente la mayor parte de la información son estimaciones. De la misma manera es necesario establecer mecanismos confiables para la cuantificación del control volumétrico y la trazabilidad de los productos en las actividades de la industria: producción, almacenamiento, transporte y distribución.</p> <p>...</p> <p>Un aspecto fundamental del sector es la eficiencia energética, la cual está relacionada con el tipo de tecnología y los procesos de fabricación. En esto se debe tomar en consideración la constante mejora del rendimiento energético que obliga a la sustitución de equipos e instalaciones por tecnologías más eficientes, bajo condiciones económicas y del mercado eléctrico del país. Por lo tanto, es importante fomentar la generación eficiente y el consumo de productos eficientes energéticamente, para contribuir al uso racional de la energía, a través de la elaboración y fortalecimiento de la normatividad en cuestión de eficiencia energética y vigilar su cumplimiento. De la misma manera, debe considerar la normatividad en materia de construcción, nuevos materiales, diseño de instalaciones, arquitectura bioclimática y hábitos de consumo que contribuyan a la</p>			

Objetivo prioritario	Estrategia	Acción puntual	Vinculación
<p>reducción en la generación de energía.</p> <p>Con lo anterior, se busca que la tecnología utilizada en el país posea la calidad necesaria, denotando el potencial de ahorro cuyo costo-beneficio sea satisfactorio para el consumidor final. Igualmente, se promueve la implementación de eficiencia y sustentabilidad energética a través de acciones para el uso eficiente de la energía, sustitución de tecnología, diagnósticos energéticos y talleres sociales. Es importante una información masiva dirigida a los esfuerzos de autoconstrucción para socializar aprendizajes que le permitan a la población un mejor diseño de sus viviendas, lo cual debe estar acompañado con acciones que le permitan el acceso a materiales e insumos de construcción requeridos a precios accesibles.</p> <p>...</p> <p>Por otra parte, las preocupaciones ambientales a nivel mundial han generado un gran cambio en la forma de encarar el futuro energético, por lo que actualmente se busca un desarrollo sustentable que proporcione el crecimiento económico que se requiere, pero con respeto al medio ambiente y con equidad social, el cual permita satisfacer las necesidades de nuestra sociedad sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras.</p>			

Objetivo prioritario	Estrategia	Acción puntual	Vinculación
<p>En este sentido, es muy importante elevar el nivel de aprovechamiento de la energía primaria (combustibles o energías renovables), pues ello permite aumentar la energía eléctrica generada a partir de una misma cantidad de energía contenida en las fuentes primarias, por lo que es necesario aprovechar los desarrollos tecnológicos.</p> <p>...</p>			
<p>5. Asegurar el acceso universal a las energías, para que toda la sociedad mexicana disponga de las mismas para su desarrollo</p> <p>El Gobierno de México busca que en 2024 la población mexicana esté viviendo en un entorno de bienestar. Un bienestar social mínimo se alcanza cuando se cubren las necesidades básicas de los individuos en términos de equidad, entre ellas, agua, alimentación, salud, educación y vivienda, de manera que, las familias tengan las mismas oportunidades y derechos.</p>	<p>5.1 Implementar mecanismos que permitan disminuir la pobreza energética de la población con rezago social y económico</p>	<p>5.1.1 Aumentar el nivel de electrificación de comunidades rurales y zonas urbanas marginadas.</p>	<p>El Proyecto contribuye a Contar con disponibilidad energética, principalmente en esta región, con ello se cubre parte de la demanda existente de este insumo básico.</p> <p>Un aspecto relevante del Proyecto es que no se enajenará algún bien inmueble, pues se aprovechará el predio actual donde se ubica la actual Central Termoeléctrica (CT) Francisco Pérez Ríos,</p>
<p>La democratización de la energía representa la posibilidad de participación organizada de las localidades y comunidades de alta y muy alta marginación para ampliar las capacidades locales, que detonen el potencial y el crecimiento económico de cada región del país.</p> <p>Este objetivo prioritario contribuye al principio rector del PND “No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera”, ya que</p>	<p>5.4 Promover la integración de poblaciones y comunidades en los proyectos del sector energético</p>	<p>5.4.1 Impulsar la implementación de los Planes de Gestión Social que permita la sostenibilidad de los proyectos a través de la ejecución de medidas de mitigación, compensación y de maximización de los impactos sociales positivos.</p>	<p>El Promovente realizará la EvIS correspondiente y propondrá un PGS, acorde al contexto social actual en que se encuentre el Proyecto. No se omite señalar que este tópico es de competencia y jurisdicción de la SENER.</p>

Objetivo prioritario	Estrategia	Acción puntual	Vinculación
<p>plantea hacer extensivo el uso de energías más limpias, entre otras, como la expansión de red eléctrica, involucrando a las comunidades ubicadas en las áreas de influencia de los proyectos y, cuando exista presencia de pueblos originarios, éstos participarán a través de consultas previas, libres e informadas, conforme se determine a través de las Evaluaciones de Impacto Social, propiciando con ello el desarrollo de proyectos que doten de energéticos no sólo a sus comunidades, sino a las zonas en donde es necesario el abasto de energéticos, respetando su derecho a la información, a la autodeterminación, a la participación de beneficios, con negociaciones transparentes, equitativas y justas para la ocupación superficial de tierras, bajo el enfoque de sostenibilidad social y respeto de los derechos humanos.</p> <p>El acceso a los energéticos es fundamental para el desarrollo social y económico de las personas y sus comunidades. No obstante, en México existe una desigualdad en el acceso a la energía, que se deriva principalmente de la ubicación geográfica y la situación económica de las personas. Para esta Administración es de interés central que todos los mexicanos dispongan de la energía en sus diversas modalidades, ya sea electricidad, gasolinas, diésel, gas natural, entre otras, para</p>			

Objetivo prioritario	Estrategia	Acción puntual	Vinculación
<p>eliminar restricciones al desarrollo.</p> <p>Los indicadores de bienestar poblacional permiten medir, en parte, el desarrollo social del país; entre las variables se analizan aspectos como las condiciones de salud, calidad de la educación y el acceso a servicios esenciales para las familias, entre ellas la electricidad y el agua.</p> <p>Ante el rezago existente en el desarrollo rural de México se implementa acciones coordinadas interinstitucionalmente para atender las necesidades en materia energética de las unidades productivas y económicas de la propiedad social de zonas rurales y urbanas, en materia de agua y energía, con el fin de detonar las capacidades productivas de estas. Se desarrollarán los bienes nacionales que atiendan los requerimientos de tecnificación agropecuaria y de espacios comunes de los ejidos y comunidades, para contribuir a alcanzar la soberanía alimentaria y el arraigo al territorio.</p> <p>El acceso a la energía eléctrica permite a los individuos aumentar su calidad de vida al disponer de iluminación artificial que les permita desarrollar actividades cuando no está disponible la iluminación natural, además de posibilitar el acceso a la información y a la educación, con lo que se</p>			

Objetivo prioritario	Estrategia	Acción puntual	Vinculación
<p>incrementan las oportunidades de desarrollo de la población.</p> <p>Adicional a lo señalado en el párrafo anterior, también dicho acceso permite integrar a la población a los procesos productivos al facilitar el uso de motores eléctricos para el desarrollo de trabajos, por ejemplo, el bombeo de agua, tornos, sierras, etc., así como para la conservación de alimentos como la refrigeración.</p> <p>Uno de los retos prioritarios de esta Administración es combatir la pobreza, dando acceso universal al servicio eléctrico. En este sentido, al cierre de 2018 el 98.75% de la población nacional tuvo acceso a energía eléctrica, por lo que todavía existen alrededor de 2 millones de habitantes que no tienen acceso a la energía eléctrica debido principalmente a que son poblaciones rurales alejadas de las redes de distribución de electricidad o zonas urbanas marginadas, por lo cual deben sumarse esfuerzos entre los tres órdenes de gobierno, así como la industria eléctrica, para abatir este rezago para realizar proyectos de autoconsumo mediante energías renovables.</p> <p>...</p> <p>Un factor que ha obstaculizado el acceso universal a la energía ha sido, entre otros, la falta de consenso con las comunidades para llevar a cabo los proyectos energéticos. En este tenor, las comunidades ubicadas en las áreas de influencia de estos</p>			

Objetivo prioritario	Estrategia	Acción puntual	Vinculación
<p>proyectos no han visto mejoras directas por el desarrollo de éstos, lo que ha propiciado descontento social, al no contar con información oportuna, transparente y, en general, al no incluirlos y ser parte de los beneficios derivados de su implementación.</p> <p>En la mayoría de los casos, las comunidades sólo se enteran de los proyectos una vez que está en proceso su construcción, lo que genera preocupación y dudas sobre si éstos provocarán alguna afectación y si es así, cuales medidas se efectuarán para mitigar los impactos sociales, situación que fomenta conflictos sociales al interior de las comunidades y de las comunidades mismas con las empresas promoventes de los proyectos, lo que deviene en la judicialización de dichas inconformidades y que acarrea la paralización de los proyectos, situación que repercute en el abasto de los energéticos, no sólo en las zona donde se desarrollan los proyectos, sino en el resto del país.</p>			

III.3.1.4.- Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2019-2033, (PRODESEN)

Este Programa plasma la política energética del país en materia eléctrica cubriendo un horizonte de 15 años. Con este instrumento se refleja la política energética y aspectos de la Ley de Transición Energética para fomentar el desarrollo de las fuentes de energía limpia, cumpliendo metas, modernización de la Red Nacional de Transmisión, tecnologías de redes eléctricas inteligentes y mejoras en la flexibilidad operativa (Secretaría de Energía, 2019).

Relacionado con el Proyecto que nos ocupa este instrumento hace énfasis y aclara que en el tema de generación *por tratarse de una actividad en régimen de competencia, los Programas Indicativos para la Instalación y Retiro de Centrales Eléctricas (PIIRCE) no serán vinculatorios, sin embargo la Ampliación y Modernización de la RNT y las RGD dependerá, además de los pronósticos de demanda entre otros aspectos, de los diversos parámetros que se materialicen como resultado del PIIRCE (tamaño, ubicación, tecnología, fecha indicativa de entrada en operación de las Centrales Eléctricas)*. Es decir, el PIIRCE solo se ha tomado en consideración con la finalidad de identificar la posible ampliación y modernización de la RNT y las RGD, lo anterior resulta obvio ya que la generación de energía requiere como accesorio líneas de transmisión y distribución para que dicho insumo llegue al usuario final, de tal manera que el presente instrumento solo utiliza al PIIRCE para la planeación de la transmisión y distribución.

Ahora bien, este instrumento de política energética señala que la Gerencia de Control Regional Central comprende los Estados de México, Hidalgo, la Ciudad de México y parte de los estados de Guerrero y Morelos, siendo un gran centro de consumo de energía eléctrica. Asimismo, la demanda eléctrica de esta gerencia se concentra en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y áreas conurbadas. Esta zona es deficitaria en recursos de generación de energía eléctrica de tal forma que permanentemente importa energía hasta en un 70 %, del resto del Sistema Interconectado Nacional. Las Centrales Eléctricas instaladas en la ZMCM emplean principalmente combustibles fósiles (gas natural y combustóleo) como es el caso de las Centrales Eléctricas: Tula (2,228.3MW), Valle de México (999.3 MW) y diversas centrales turbogas (714.4 MW). El pronóstico de demanda y consumo para el período 2019-2033 tiene una tasa media de crecimiento anual de 2,4 % tanto en su demanda como en el consumo para el año 2025 se estima que la demanda máxima integrada bruta de la GCRCE será de 10 465 MWh/h, lo que significa un crecimiento de 1 660 MWh/h con respecto a 2018. Si se llega a presentar una tasa del crecimiento del PIB del 4 % se puede llegar a una demanda máxima integrada bruta de 10 866 MWh/h.

Es evidente que en esta región existe un incremento a la demanda de energía eléctrica tal y como se ha mencionado con antelación, esto probablemente se deba al desarrollo existente en esta zona el cual es de suma importancia para los habitantes de esta región debido a la generación de empleos; es por ello el presente Proyecto contribuirá a tener mayor capacidad de generación de energía para el despacho de esta a los diferentes sistemas de interconexión existentes para la transmisión y distribución de la energía, sumando así esfuerzos para el desarrollo sostenible regional.

III.3.1.5.- Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC Visión10-20-40)

El objetivo de la ENCC de acuerdo con el artículo 60 de la LGCC es establecer la rectoría de la política nacional en esta materia a mediano y largo plazo para frenar los efectos del cambio climático y transitar a una económica competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

El alcance de esta estrategia no es exhaustivo y no pretende definir acciones concretas a corto plazo ni con entidades responsables de su cumplimiento, los principales hitos en los próximos 10 años referentes a la visión involucran diversos rubros (sociedad/población/ecosistemas agua, bosques, biodiversidad/energía/emisiones/sistemas productivos/sector privado industria/movilidad) en el cual el Proyecto se encuentre asociado al de energía. Esta estrategia se integra por los siguientes temas:

1. Pilares de Política Nacional de cambio climático (P)
2. Adaptación a los efectos del cambio climático (A)
3. Desarrollo bajo en emisiones/Mitigación (M)

Cada uno de estos tópicos contiene una sección en la que se describen pilares de la política o los ejes estratégicos y las líneas de acción que definen los objetivos deseados, de naturaleza más compleja pues requieren una variedad de actores, acciones, recursos y perspectivas para alcanzarse. La ENCC define seis pilares de Política Nacional de Cambio Climático, tres ejes estratégicos en el tema de Adaptación que dirigen hacia un país resiliente y cinco ejes estratégicos en materia de mitigación que conducen a un desarrollo bajo en emisiones (INECC, 2015)-Figura III.3.1.5-1-.

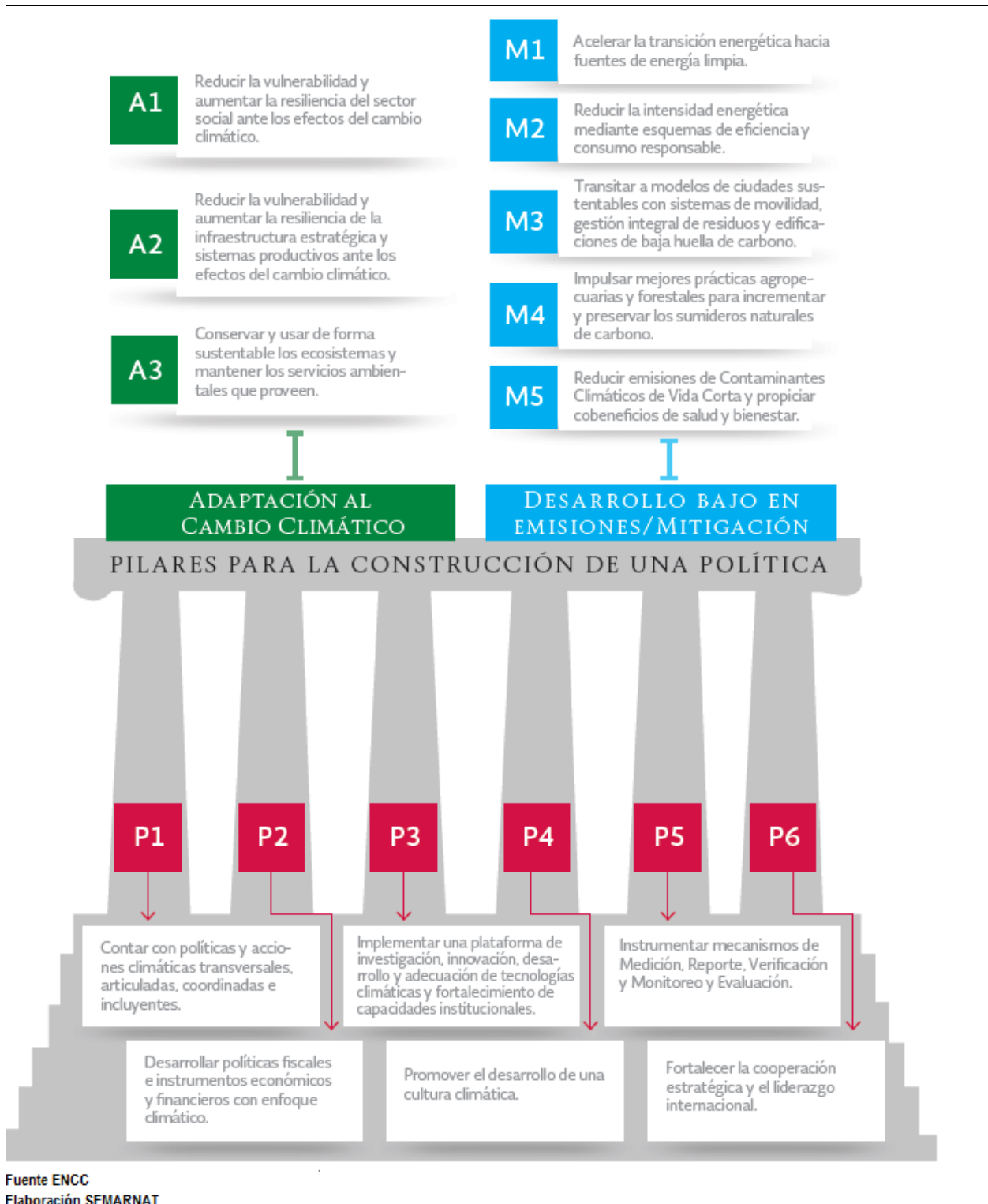


Figura III.3.1.5-1. Mapa estructural de la Estrategia Nacional de Cambio Climático

Algunas líneas de acción tienen un nivel de especificidad mucho más profundo que otras. Esto es debido, en muchos casos, a que se ha detectado que atienden barreras específicas para el logro de los objetivos de mitigación o adaptación. En estos casos, al lado de las líneas de acción de los pilares se señala específicamente a qué eje estratégico contribuye (A1, A2, A3, M1, M2, M3, M4, M5). Con la letra “T” se indica cuando involucra a todos los ejes estratégicos. En la Tabla III.3.1.5-1 se muestra la vinculación del Proyecto con esta Estrategia.

Tabla III.3.1.5-1. Vinculación con la Estrategia Nacional de Cambio Climático

Rubro	Visión a 10 años	Pilares de la política nacional de cambio climático	Líneas de acción de los Pilares de la política nacional de cambio climático	Vinculación
Energía	<p>Tecnologías limpias integradas al desarrollo productivo nacional.</p> <p>Esquemas socioeconómicos incentivan el uso de energías limpias.</p> <p>Sistema de incentivos promueve las mayores ventajas del uso de combustibles no fósiles, la eficiencia energética, el ahorro de energía y el transporte público sustentable con relación al uso de los combustibles fósiles.</p> <p>Cerca de alcanzar el 35% de la generación eléctrica proveniente de fuentes limpias.</p>	<p>P1 Contar con políticas y acciones climáticas transversales, articuladas, coordinadas e incluyentes</p> <p>La instrumentación eficaz de la política nacional de cambio climático requiere de una coordinación transversal entre sectores y actores, de la revisión del marco jurídico a fin de evitar contraposiciones y de la inclusión de todos los grupos sociales. La articulación de estos actores e instrumentos es indispensable para ejecutar las políticas y acciones de adaptación y mitigación señaladas en la Estrategia Nacional de Cambio Climático.</p>	<p>P1.9 Garantizar la inclusión de criterios de adaptación y mitigación al cambio climático en los instrumentos de política como la evaluación de impacto ambiental y los ordenamientos generales, estatales y municipales del territorio; ordenamientos ecológico-marinos; ordenamientos turísticos del territorio y en programas de desarrollo urbano. A1, A2, A3, M3,</p> <p>P1.17 Promover la evaluación de impacto ambiental de programas y proyectos sectoriales. T</p>	<p>Los Programas de Ordenamiento Ecológicos que le aplican al Proyecto tienen un enfoque de mitigación al cambio climático, los cuales se expondrán a detalle más adelante en este Capítulo; por otro lado, se gestionará el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental ante la SEMARANAT.</p> <p>El Proyecto es sometido a la evaluación de impacto ambiental en términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de impacto ambiental, con ello se cumple esta línea de acción.</p>

Rubro	Visión a 10 años	Pilares de la política nacional de cambio climático	Líneas de acción de los Pilares de la política nacional de cambio climático	Vinculación
		<p>P5 Instrumentar mecanismos de Medición, Reporte, Verificación y Monitoreo y Evaluación.</p> <p>Las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático requieren del desarrollo de instrumentos de Medición, Reporte y Verificación, así como de Monitoreo y Evaluación. Estos instrumentos proporcionan transparencia y certidumbre de las acciones, asimismo, garantizan la integridad ambiental, comparabilidad, consistencia, transparencia y precisión de datos. Lo anterior permitirá evaluar y retroalimentar el diseño de las políticas de cambio climático, promoviendo su eficiencia e impacto. En particular, la correcta y eficiente aplicación de los recursos presupuestales e internacionales, públicos y privados impactará directamente en el logro de los objetivos de la política de adaptación y mitigación nacional</p>	<p>P5.1 Instrumentar mecanismos de Medición, Reporte y Verificación, así como de Monitoreo y Evaluación en las medidas de mitigación y adaptación de cambio climático. T</p>	<p>El Proyecto deberá realizar el monitoreo respectivo para verificar y elaborar sus informes correspondientes sobre emisiones a la atmosfera evidenciando que estos cumplen con los límites máximos permisibles, lo cual ayudara a mejorar la operación de este Proyecto.</p>

III.3.2.- Orden estatal

Se revisó y analizó la planeación y políticas de desarrollo y protección al ambiente del Estado de Hidalgo que le resultan aplicables al sector eléctrico en el que se inserta el Proyecto, con el fin de evidenciar su cumplimiento y demostrar la viabilidad jurídica de éste (Figura III.3.2-1).

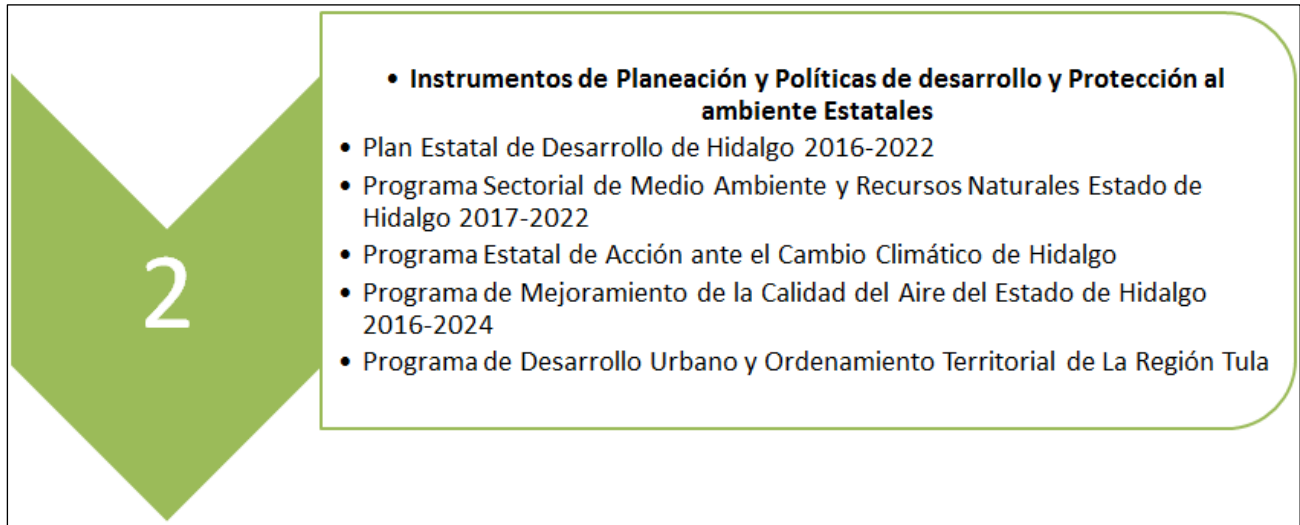


Figura III.3.1.5-1. Planeación y políticas estatales asociadas al Proyecto

III.3.2.1.- Plan Estatal de Desarrollo de Hidalgo 2016- 2022

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 con visión prospectiva al 2030 se concibe como un instrumento estratégico con visión de largo plazo y bajo una perspectiva inclusiva y solidaria, en la cual el desarrollo integral y el mejoramiento de las condiciones de bienestar de la población están en el centro de las acciones de gobierno (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2016).

El documento se integra por cinco grandes ejes contruidos bajo un enfoque integral en el que confluyen las distintas esferas del desarrollo sostenible: la social, económica y ambiental, así como la relación existente entre éstas y su interacción con el medio físico (Figura III.3.2.1-1).

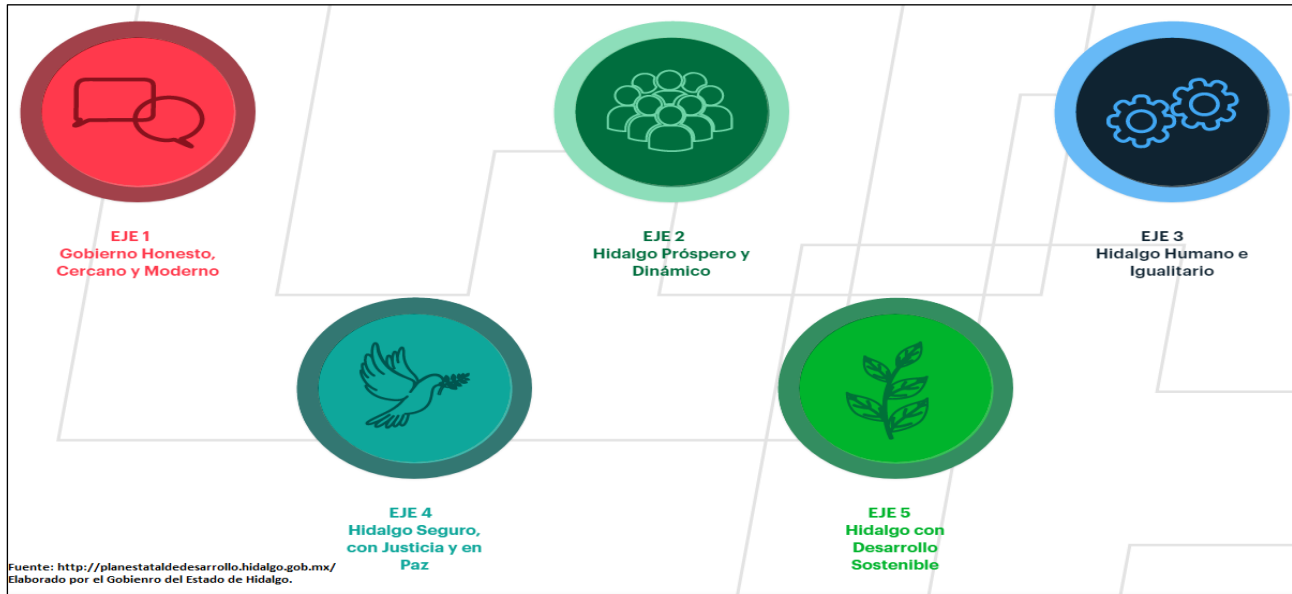


Figura III.3.2.1-1. Ejes del Plan Estatal de Desarrollo de Hidalgo 2016-2022

El Proyecto se vincula con algunos de los ejes debido a que puede contribuir a directa o indirectamente al logro de estas (Tabla III.3.2.1-1).

Tabla III.3.2.1-1. Vinculación del Proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo de Hidalgo 2016-2022

Objetivo general	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
Eje 5 Hidalgo con Desarrollo Sostenible			
5.1 Equidad de servicios e infraestructura sostenible			
Asegurar la equilibrada cobertura de infraestructura en servicios básicos para la población, mediante el fortalecimiento y aplicación de los fundamentos normativos ambientales y la vigilancia continua para incorporar criterios que permitan el desarrollo de una infraestructura sostenible, principalmente en los sectores sociales más vulnerables.			
5.1.3 Garantizar la dotación de energía a la población hidalguense para el desempeño de todas las actividades personales, sociales y productivas, bajo esquemas sostenibles y de eficiencia energética	5.1.3.1 Coadyuvar a la dotación del servicio de energía eléctrica a la población con carestía.	5.1.3.1.1 Implementar un plan de atención inmediata a comunidades marginadas para dotar de infraestructura en servicio eléctrico, priorizando que se den alternativas de energías limpias.	Para el logro de este objetivo estrategias y líneas de acción es indispensable contar con energía eléctrica, bajo este contexto el Proyecto es necesario debido a que entre otros el objeto de este es satisfacer el incremento en la demanda de energía eléctrica además de garantizar un servicio confiable y de calidad en la Región.
		5.1.3.1.2 Fomentar el uso de tecnologías sostenibles en la generación y dotación de energía eléctrica.	
	5.1.3.2 Fomentar la capacidad de	5.1.3.2.1 Crear un programa de fomento	Uno de los propósitos de importancia estratégica para

Objetivo general	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
	alimentación de energía eléctrica para el desarrollo inmobiliario y empresarial del estado.	para la modernización de infraestructura asequible en términos de implementación de energía limpia y eficiente al sector empresarial.	la presente administración es el rescate de CFE para que vuelva a operar como palanca del desarrollo nacional y establece como punto prioritario la modernización de las instalaciones generadoras de electricidad, situación que en el presente Proyecto acontece, pues se busca modernizar la forma de generar energía eléctrica.
	5.1.3.4 Fomentar un uso racional, adecuado y eficiente de la energía para todos los sectores sociales, incluyendo el sector público, asegurando el cumplimiento del marco regulatorio vigente.	5.1.3.4.2 Impulsar acciones que incrementen la operación y expansión de infraestructura eléctrica en la entidad. 5.1.3.4.4 Implementar acciones que incrementen las obras con eficiencia energética en los procesos de generación y distribución de energía eléctrica.	El Proyecto por obvio de razón se sumará a las diferentes centrales generadoras de la región que garantiza la generación de energía eléctrica para cubrir la demanda en esta región.
5.1.4 Garantizar el manejo sostenible, a través del aprovechamiento, valorización y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial	5.1.4.1 Fortalecer la gestión integral de residuos mediante instrumentos reglamentarios, económicos y de control.	5.1.4.1.5 Fomentar la inversión pública y privada para el manejo de los residuos sólidos, considerando el reciclaje, aprovechamiento y/o disposición final.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto se generarán residuos sólidos urbanos tanto orgánicos como inorgánicos, para realizar el manejo de estos residuos la Promovente propone una separación primaria, es decir, se separarán los residuos en el sitio en el que se generen, para lo cual, se colocarán dentro del predio en sitios estratégicos, contenedores de 200 litros con tapa, los cuales estarán en perfecto estado y etiquetados con la leyenda
	5.1.4.2 Desarrollar y ampliar la infraestructura existente con un enfoque regional, metropolitano e intermunicipal, para asegurar el manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	5.1.4.2.2 Incentivar la valorización y el aprovechamiento de residuos.	

Objetivo general	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
			<p>“ORGÁNICO” e “INORGÁNICO” según corresponda. En la etapa de operación las áreas administrativas y servicios del personal, como son sanitarios y comedores, generaran residuos de tipo: papel, cartón, plásticos, vidrio y residuos alimenticios. Estos desperdicios serán recolectados diariamente y enviados a los sitios que la autoridad competente indique para su disposición final. Para logara lo anterior se ha propuesto la aplicación de un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos.</p>
<p>5.2 Cultura y formación ambiental Promover e introducir conceptos y prácticas del desarrollo sostenible, pluralidad sexual, perspectiva de género y buenas prácticas ciudadanas en la vida diaria de las personas, así como fomentar la investigación en temas ambientales para generar mejores estrategias de desarrollo sostenible.</p>			
<p>5.2.1 Fomentar una cultura de cuidado ambiental sólida en todos los niveles educativos y sociales, introduciendo conceptos y prácticas del desarrollo sostenible en la vida diaria de las personas.</p>	<p>5.2.1.1 Implementar estrategias de educación y comunicación orientadas a la formación del conocimiento ecológico y toma de conciencia de los problemas ambientales que se concreten en acciones de participación para su solución.</p>	<p>5.2.1.1.1 Difundir y promover la importancia en el cumplimiento de la ley en el sector empresarial.</p>	<p>Al respecto el Proyecto como se demuestra a lo largo de este capítulo ha sido minucioso en la observación del marco legal regulatorio den materia ambiental en los tres niveles de gobierno, con la finalidad de dar cumplimiento a cada uno de estos y así dotar de certeza jurídica a este.</p>
<p>5.2.2 Contar con un marco regulatorio y legal robusto, que permita, mediante su aplicación, transitar hacia mejores prácticas ambientales</p>	<p>5.2.2.1 Fortalecer los instrumentos de prevención, gestión e investigación que contribuyan a disminuir emisiones de contaminantes.</p>	<p>5.2.2.1.1 Optimizar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental y de licenciamientos ambientales a través del uso de las TICs.</p>	<p>El Proyecto será sometido a la Evaluación de Impacto Ambiental de competencia Federal ello debido a la que la actividad en términos de la LGEEPA establece como atribuciones que será la</p>

Objetivo general	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
		5.2.2.1.2 Impulsar la publicación de los reglamentos de la Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo.	SEMARNAT quien debe evaluar este tipo de Proyecto Como lo hemos señalado a lo largo de este capítulo el Proyecto se ha vinculado con las diferentes fuentes formales del derecho positivo Mexicano en materia de protección ambiental con este ejercicio se busca en primer plano dotar de certeza legal el Proyecto y en según garantizar que el Proyecto puede converger con el medio ambiente de tal manera que con esto se garantiza un desarrollo en la región y mantener un medio ambiente sano que por derecho todos los individuos de este país tienen.
	5.2.2.2 Fortalecer la aplicación de instrumentos de prevención y regulación ambiental en los sectores público y privado.	5.2.2.2.1 Promover que la evaluación ambiental previa al desarrollo de infraestructura, como requisito indispensable para ejecutarla.	El Proyecto será sometido a la evaluación de impacto ambiental respectiva ante la DGIRA de la SEMARNAT,
<p>5.3 Ordenamiento territorial integral y sostenible Orientar la planeación del desarrollo del territorio a través del ordenamiento territorial integral, equilibrado, resiliente y en armonía con el entorno natura</p>			
5.3.1 Asegurar la cobertura estatal, regional y municipal, de los instrumentos de planeación ecológica territorial.	5.3.1.1 Elaborar, actualizar y fomentar, la generación de los programas de ordenamiento territorial integral.	5.3.1.1.1 Integrar planes de ordenamiento territorial integral a partir del ordenamiento ecológico territorial, programas de desarrollo urbano y programas de desarrollo metropolitano.	El Proyecto ha realizado la vinculación respectiva con los diferentes Ordenamientos territoriales ecológicos así como de los diversos planes de desarrollo de los tres niveles de gobierno, lo anterior se hace patente a lo largo de este estudio. Asimismo, en este Capítulo se demuestra

Objetivo general	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
			que el Proyecto no se encuentra al margen de la ley y, por lo tanto, es susceptible de aprobarse para su ejecución.
<p>5.5 Preservación del patrimonio natural Conservar, proteger, restaurar y aprovechar de manera sostenible los recursos naturales que brindan los ecosistemas del estado de Hidalgo, priorizando las zonas de recarga con alto índice de riesgo por deforestación de los acuíferos sobreexplotados y que tienen la mayor amenaza a mediano plazo por el cambio climático.</p>			
<p>5.5.4 Fortalecer la implementación de los instrumentos de gestión de la calidad del aire en la entidad.</p>	<p>5.5.4.2 Fortalecer las medidas para mejorar la calidad del aire.</p>	<p>5.5.4.2.3 Fomentar la transferencia tecnológica para el empleo de tecnologías de bajas emisiones contaminantes al aire en los sectores productivos.</p>	<p>La tecnología de ciclo combinado empleada por el Proyecto permite aumentar su rendimiento en comparación con las centrales térmicas convencionales, reduciendo el consumo de combustible por kWh producido; consiguiendo que al menos el 50 % de la energía introducida en el sistema se transforme realmente en energía eléctrica. Además de la notable reducción de emisiones debido a la mayor eficiencia energética del ciclo combinado, el gas natural es un combustible más limpio que el combustóleo ya que no genera emisiones de partículas suspendidas totales (PST) ni dióxido de azufre (SO₂), adicionalmente las turbinas de gas cuentan con un sistema integrado de combustores de baja emisión de NOx.</p> <p>El Proyecto contará con un sistema de monitoreo continuo de emisiones a la atmósfera en chimenea, para asegurar que las</p>

Objetivo general	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
			emisiones producto de la combustión se mantengan en todo momento por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011.
		5.5.4.2.6 Fortalecer los programas de regulación de fuentes móviles, a través del impulso de acciones de mejoramiento, gestión, homologación e implementación de tecnologías para reducir emisiones provenientes de vehículos en circulación.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto se hará uso de vehículos y maquinaria (fuentes móviles) que usarán gasolina o diésel como combustible. Los vehículos automotores mantendrán los niveles de emisiones del escape dentro de los límites permisibles de acuerdo con la normativa aplicable correspondiente, para lo cual se aplicará un Programa de mantenimiento preventivo de vehículos.
5.5.5 Fortalecer las políticas de atención para la mitigación y adaptación ante el cambio climático.	5.5.5.1 Impulsar la elaboración e implementación de programas de acción ante el cambio climático que incluyan a los tres órdenes de Gobierno y municipios que integran la entidad	5.5.5.1.1 Estructurar la participación de los sectores gubernamentales en el cumplimiento de los compromisos internacionales para la mitigación del cambio climático.	Uno de los beneficios del Proyecto consiste en contribuir a disminuir los efectos adversos del cambio climático mediante la reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO ₂), y óxidos de nitrógeno (NO _x), además de eliminar la emisión de partículas suspendidas (PST) y de dióxido de azufre (SO ₂); contaminantes asociados a la quema de otros combustibles fósiles como son el carbón y el combustóleo.
5.6 Planeación para el desarrollo territorial sostenible			

Objetivo general	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
Promover el desarrollo territorial del estado bajo criterios de sostenibilidad y una planeación de largo plazo, que incida en una transformación integral de las condiciones generales de crecimiento económico y bienestar social.			
5.6.2 Propiciar el desarrollo de proyectos estratégicos de orden regional y microrregional de impacto en el desarrollo económico, social y ambiental de la entidad.	5.6.2.1 Formular una cartera de proyectos estratégicos regionales y microrregionales que contribuyan al crecimiento económico, al bienestar social y a la protección del medio ambiente.	5.6.2.1.3 Promover el desarrollo de proyectos productivos acorde con las vocaciones económicas regionales bajo un enfoque sostenible	El Proyecto se encuentra acorde a la vocación del uso de suelo industrial por lo que resulta viable, es importante señalar que el Proyecto se alojara dentro de la actual CT Francisco Pérez Ríos, por lo que no se requiere de enajenar algún oro bien inmueble que esté acorde con la vocación de usos de suelo, con esto se garantiza que el Proyecto se encontrara bajo el uso de suelo permitido para el desarrollo de sus actividades.

III.3.2.2.- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Hidalgo 2017-2022

Este instrumento de planeación ambiental señala que el Gobierno del Estado de Hidalgo tiene el compromiso de vincular el crecimiento económico y social con la preservación del medio físico, así como de instrumentar políticas ambientales incluyentes, tomar medidas para la mitigación ante los efectos del cambio climático, eficientar las prácticas de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales implementar acciones para el uso de eco tecnologías y energías verdes principalmente en zonas marginadas atendiendo a población en pobreza extrema, carente de servicios como la energía, fomentar una cultura con valores ambientales, desarrollar acciones locales para la reducción de emisión de contaminantes, promover la organización y el ordenamiento ecológico territorial, así como el cumplimiento de la normatividad ambiental (SEMARNAT, 2017).

Este Programa sectorial esta intrínsecamente relacionado con el *Eje 5 Hidalgo con Desarrollo Sostenible* del Plan Estatal de Desarrollo de Hidalgo 2016- 2021. En la Tabla III.3.2.2-1 se muestra la vinculación correspondiente.

Tabla III.3.2.2-1. Vinculación del Proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Hidalgo

Objetivo general	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
1. Desarrollar e implementar estrategias, criterios y lineamientos en materia de Ordenamiento Ecológico Territorial con la finalidad de proteger, conservar y restaurar el patrimonio natural, que sirvan como base para otros instrumentos de planeación del territorio que permitan mejorar la calidad de vida de los hidalguenses.	1.1 Aumenta la cobertura municipal de los instrumentos de política ambiental a través de la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado	1.1.1. Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo	El Proyecto se ha vinculado con los diferentes Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial en los tres niveles de gobierno, alineándose en todo momento a lo dispuesto por estos instrumentos de política de protección ambiental-.
		1.1.2. Desarrollar Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial Municipal 113 Actualización de la bitácora ambiental y elaboración de un sistema de información geográfica.	
2. Regular la contaminación ambiental generada por las actividades y servicios que afectan la calidad del aire, agua y suelo del Estado de Hidalgo, mediante la aplicación de la normatividad vigente en la materia.	2.1 Aplicar la normatividad ambiental vigente a través de la evaluación y dictaminación de estudios de impacto y Riesgo Ambiental. Licencias Ambientales y Cédulas de Operación Anual así como procedimientos voluntarios de autorregulación ambiental.	2.1.1 Promover la participación de todos los sectores de la población en materia de cultura y formación ambiental a través de una estrategia de concientización carácter transversal	Para el Proyecto se implementará un sistema de monitoreo continuo de emisiones a la atmósfera (CEMS) con el objeto de verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-085-SEMARNAT-2011 y mantener los valores obtenidos de los indicadores ambientales que serán reportados en la COA.
		2.1.2 Promover el cumplimiento del procedimiento de evaluación de impacto ambiental, de los proyectos y obras que gestiona y ejecuta el gobierno estatal y los municipios, como política pública ambiental de	
	2.3 Prevenir y controlar la contaminación atmosférica, generada por los vehículos en circulación de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas	2.3.1 Fortalecer la supervisión técnica a la operación de la red estatal de Centros de Verificación Vehicular, así como la vigilancia con la detección de unidades en circulación sin verificar, mediante operativos denominados "Aire Limpio" en circulación	Los vehículos automotores mantendrán los niveles de emisiones del escape dentro de los límites permisibles de acuerdo con la normativa aplicable correspondiente, para lo cual se aplicará un Programa de mantenimiento preventivo

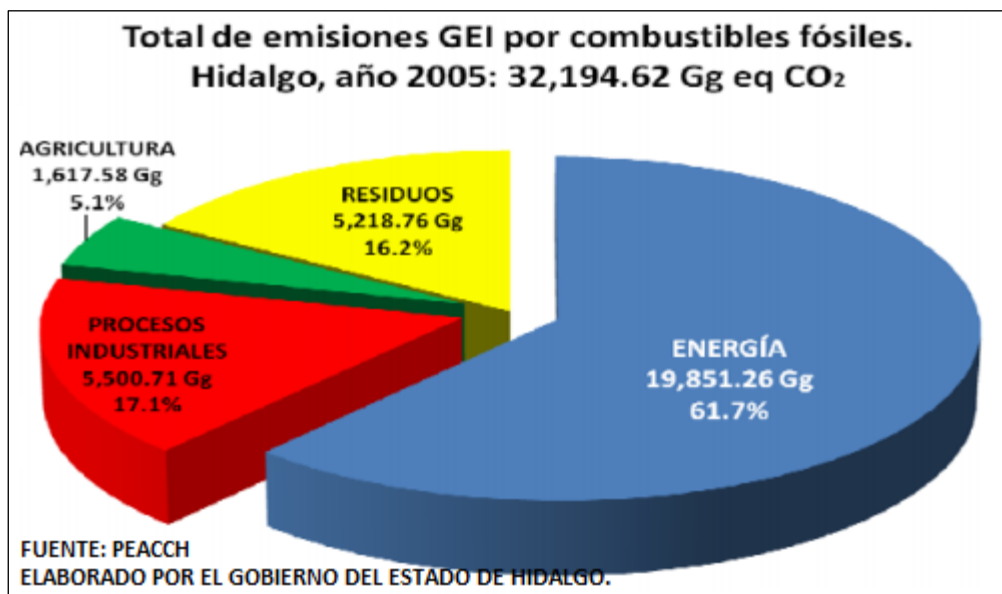
Objetivo general	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
		y/o fijos y hacer cumplir la normatividad ambiental vigente, aplicando el Programa de vehículos contaminantes	de vehículos. Asimismo aquellos vehículos registrados con placas de diversas entidades que su legislación les requiera contar con verificación vehicular estos se someterán a la misma en la entidad que les corresponda.
	2.4 Incrementar el manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el estado de Hidalgo	2.4.1 Desarrollar esquemas para el manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados en la entidad.	El estudio que se expone ha propuesto la aplicación de un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos en el que se incluirán los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y los peligrosos, que contemplará las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del Ciclo Combinado Tula II Fase I.

III.3.2.3.- Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Hidalgo

El estado de Hidalgo elaboró el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Hidalgo como un instrumento de planeación que permitirá fortalecer la vinculación y coordinación sectorial, para promover e impulsar proyectos y acciones de mitigación y adaptación ante el cambio climático en función de la vulnerabilidad que presenta Hidalgo ante dicho fenómeno, con lo cual se redoblen los esfuerzos institucionales para contribuir a la mejora continua de la calidad de vida de los habitantes de esta región (Gobierno del Estado de Hidalgo. 2013).

Para el estado de Hidalgo el inventario considera las emisiones de GEI procedentes de las fuentes principales que son una problemática prioritaria a mitigar:

En el sector de generación de energía, el estado de Hidalgo tiene dos industrias altamente consumidoras de combustibles: una termoeléctrica y una refinería. Según IEGEIH 2010, la mayor parte de las emisiones corresponden a la producción de energía eléctrica como se muestra en la Gráfica III.3.2.3-1.



Gráfica III.3.2.3-1. Total de emisiones gases de efecto invernadero por fuente en Hidalgo

Por lo que este instrumento de política ambiental identifica como solución con mayor potencial de mitigación en el sector de energía para los años 2020 y 2030, la sustitución de centrales generadoras a ciclo combinado (Tabla III.3.2.3-1).

Tabla III.3.2.3-1. Acciones Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Hidalgo

Sectores	Acciones	Disminución de CO ₂ al 2020 (miles de toneladas)	Disminución de CO ₂ al 2030 (miles de toneladas)	F Federal E Estatal
Energía	Plan de sustitución a ciclo combinado	0	97,6	F
	Implementar tecnologías de cogeneración en las instalaciones industriales	688,18	1 531,88	F/E
	Aumento de la capacidad Hidroeléctrica	0	2 534,5	F
	Reducción de combustibles fósiles por el uso de energía eólica en la industria del cemento	776,3	1 552,5	F
	Cogeneración Refinería de Tula	282,7	2 827,5	F
	Instalación del economizador de la caldera CB-5 en el sector No.5 de la Planta Catalítica No. 1	0	496,3	F
	Recuperación de hidrocarburos enviados a desfogue	0	496,3	F

Sectores	Acciones	Disminución de CO ₂ al 2020 (miles de toneladas)	Disminución de CO ₂ al 2030 (miles de toneladas)	F Federal E Estatal
	Modernización de la caldera recuperadora 101-U en la Planta Catalítica No. 2	0	671,4	F
	Optimizar el uso doméstico del gas y electricidad	24,9	1 552,5	F/E
Fuente: PEACCH Elaborada con la información del PEACCH				

En este contexto, cobra relevancia el Proyecto pues dada su naturaleza es de gran utilidad en el cumplimiento de esta Política ambiental en virtud de lo siguiente:

- Actualmente las centrales de ciclo combinado alcanzan eficiencias de 58 % y un aprovechamiento de combustible de casi 90 %. Lo anterior, no solo representa beneficios económicos debido a la reducción de combustible, sino también ventajas ambientales al emitirse a la atmósfera, menores cantidades de contaminantes globales.
- Una de las principales características de una central de ciclo combinado es su menor consumo de agua en relación con una termoeléctrica convencional, ya que este tipo de centrales utiliza en promedio una tercera parte del agua necesaria en el sistema de enfriamiento y en el ciclo de vapor. Lo anterior, representa una economía en los costos de operación de la central además de que este sistema optimiza el poder calorífico del combustible, por lo que el costo de producción de la energía será menor en comparación otros sistemas de generación de energía.

III.3.2.4.- Programa de Mejoramiento de la Calidad del Aire del Estado de Hidalgo 2016-2024, (ProAire)

Constituye uno de los principales instrumentos propuestos para revertir, mitigar y prevenir las tendencias de deterioro de la calidad del aire en el estado. El ProAire incorpora estrategias, medidas y acciones concretas para la mitigación, prevención y control de altas concentraciones de emisiones de contaminantes. Dichas estrategias tienen su base en la relación existente entre la emisión de los contaminantes a través de las fuentes productoras, el impacto que ocasionan en la calidad del aire y sobre todo la afectación a la salud de las personas (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2016). En la Tabla III.3.2.4-1 se vinculación el Proyecto dichas estrategias y medidas.

Tabla III.3.2.4-1. Vinculación del Proyecto con el Programa de Mejoramiento de la Calidad del Aire del Estado de Hidalgo 2016-2024

Estrategias		Medidas	Vinculación
Eje estratégico 1: Reducción de emisiones provenientes de fuentes móviles			
Estrategia de Reducción de emisiones provenientes de fuentes móviles	1.	1. Fortalecer el Programa Obligatorio de Verificación Vehicular (POVV).	Los vehículos automotores mantendrán los niveles de emisiones del escape dentro de los límites permisibles de acuerdo con la normativa aplicable correspondiente, para lo cual se aplicará un Programa de mantenimiento preventivo de vehículos. Asimismo, aquellos vehículos registrados con placas de diversas entidades que su legislación les requiera contar con verificación vehicular estos se someterán a la misma en la entidad que les corresponda.
Eje estratégico 2: Reducción de emisiones de fuentes fijas			
Estrategia de Reducción de emisiones de fuentes fijas	2.	5. Modernizar la Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos de Tula Hidalgo.	Uno de los propósitos de importancia estratégica para la presente administración es el rescate de CFE para que vuelva a operar como palanca del desarrollo nacional y establece como punto prioritario la modernización de las instalaciones generadoras de electricidad. La tecnología de ciclo combinado de gas natural empleada por el Proyecto permite aumentar su rendimiento en comparación con las centrales térmicas convencionales, reduciendo el consumo de combustible por kWh producido; consiguiendo que al menos el 50 % de la energía introducida en el sistema se transforme realmente en energía eléctrica

Bajo esta tesitura es notable que el Proyecto reducirá las emisiones debido a la mayor eficiencia energética del ciclo combinado, el gas natural es un combustible más limpio que el combustóleo ya que no genera emisiones de partículas suspendidas totales (PST) ni dióxido de azufre (SO₂), adicionalmente las turbinas de gas cuentan con un sistema integrado de combustores de baja emisión de NO_x. Por otro lado, se contará con un sistema de monitoreo continuo de emisiones a la atmósfera en chimenea para asegurar que las emisiones producto de la combustión se mantengan en todo momento por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011. De tal manera que el Proyecto se alinea a este Programa en análisis.

III.3.2.5.- Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Región Tula

Las estrategias y políticas regionales en el Estado de Hidalgo han sido elaboradas en el marco de una regionalización decretada por el Poder Ejecutivo Estatal, la cual se define de acuerdo a criterios de crecimiento económico, desarrollo social e integración territorial de los respectivos

municipios y sus habitantes. Actualmente, la regionalización de la entidad comprende XIV regiones (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2011).

Esta estructura regional se confrontó con las perspectivas de desarrollo actuales, principalmente con la ejecución de grandes proyectos públicos y privados como es el caso de la refinería, la planta de tratamiento de agua, entre otros, que, por sus dimensiones, transformarán las características socioeconómicas, territoriales y ambientales de los municipios haciendo necesario reestructurar la región adecuándola al propósito de conformar el polo de competitividad. Como consecuencia de este análisis se integró la región con 12 municipios, la Región Tula quedó enclavada al surponiente del estado de Hidalgo y colinda al norte con las Regiones IV Huichapan, VII Actopan y VI Ixmiquilpan; al oriente con la Región I Pachuca y al poniente y sur con el Estado de México (Figura III.3.2.5-1).

Ámbito territorial	Población 2005	Población 2010	TCMA 2005-2010	Población 2030	Superficie en km2	Porcentaje respecto a la pob regional en 2005 (%)	Porcentaje respecto a la pob estatal en 2005 (%)
Región Tula	388,475	411,897	1.18	455,573	1,760.29	100.00	16.56
Ajacuba	16,111	17,024	1.11	18,158	252.73	4.15	0.69
Atitalaquia	24,749	28,314	2.73	40,989	64.50	6.37	1.06
Atotonilco de Tula	26,500	28,735	1.63	34,713	121.09	6.82	1.13
Mixquiahuala de Juárez	37,747	38,164	0.22	34,011	114.99	9.72	1.61
Progreso de Obregón	19,672	18,974	-0.72	13,880	90.97	5.06	0.84
Tepetilán	69,755	71,909	0.61	71,361	353.19	17.96	2.97
Tetepango	8,893	9,042	0.33	8,358	147.92	2.29	0.38
Tezontepec de Aldama	9,697	10,572	1.74	12,901	44.94	2.50	0.41
Tlahuacilpan	41,909	45,112	1.48	52,192	163.22	10.79	1.79
Tlaxcoapan	15,412	17,059	2.05	21,542	28.60	3.97	0.66
Tula de Allende	24,734	27,608	2.22	36,843	41.92	6.37	1.05
Tula de Allende	93,296	99,384	1.27	110,625	336.22	24.02	3.98
Estado de Hidalgo	2,345,514	2,433,563	0.74	2,569,852	20,846.45		100.00

Fuente: INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2005. INEGI, Marco Geoestadístico Municipal, 2005. Consejo Nacional de Población (Conapo), Proyecciones de la Población de México 2005-2030, México.
Elaborada por el Gobierno del Estado de Hidalgo/Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Región Tula.

Figura III.3.2.5-1. Superficie y participación territorial de la Región Tula

Un tema de gran relevancia para el desarrollo de la región es el uso del suelo, no sólo en cuanto a su estructura actual sino también a los cambios que ha sufrido, ya que denotan, por una parte, las actividades económicas que se establecen y, por la otra, los riesgos ambientales que se enfrentan. Para el año 2000 poco más de 57 % del territorio regional correspondió a suelo agrícola, 3 % a usos urbanos y el porcentaje restante a otros usos.

La región cuenta con grandes extensiones de suelo ejidal que está sujeto a un alto grado de especulación, principalmente en aquellas zonas que colindan con áreas urbanas consolidadas, dando como resultado la incorporación de suelo para el desarrollo urbano de manera irregular y muy desordenada afectando sensiblemente el ambiente.

Por otra parte, esta expansión desordenada de las cabeceras municipales por el incremento poblacional y la falta de control y orientación por parte de las autoridades estatales y municipales, ha generado un proceso de conurbación con algunas localidades próximas

conformándose varios corredores prácticamente urbanizados que se han conurbado a las cabeceras municipales (en algunos casos con fuertes limitantes en términos de su condición de vulnerabilidad ambiental y limitada vocación del suelo disponible para urbanización). Destaca también el crecimiento desarticulado sobre ejes viales secundarios en municipios con alta vocación agrícola, donde la rentabilidad productiva permite mantener lotes con uso agrícola.

En la conformación del sistema urbano regional el municipio de Tula de Allende ha mantenido una función central, explicada por la concentración poblacional y el predominio de servicios y equipamientos de cobertura regional. En síntesis, se aprecia en la región un fuerte desequilibrio en su sistema de ciudades con tendencias a agudizarse siendo de la mayor importancia controlar la urbanización y reordenar el territorio. En la Tabla III.3.2.5-1 se presenta la vinculación del Proyecto con este instrumento de desarrollo urbano.

Tabla III.3.2.5-1. Vinculación del Proyecto con el Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Región Tula

Propuesta de usos del suelo.	Descripción	Políticas:	Vinculación
b) Industrial.	Uso en apoyo o encadenamiento a la industria cementera, energética, extractiva, de manufactura, entre otras. La mayor parte se localiza al suroriente de la región, cuyo acceso principal es a través de la carretera Jorobas-Tula y ocupa una superficie de 1 mil 700.29 hectáreas (equivalente a 0.95% del territorio regional). Consiste en tres parques industriales (Tula, Atitalaquia y Tepeji del Río), una termoeléctrica (CFE), una refinería (Miguel Hidalgo) e industria dispersa.	<ul style="list-style-type: none"> - Consolidación del parque industrial Atitalaquia (Superficie disponible: 60 has.) - Consolidación del parque industrial Tepeji del Río (Superficie disponible: 72.75 has.) - Orientar la oferta de suelo vacante en el parque industrial Tula, hacia la instalación de empresas que generen insumos (bienes y servicios) para apoyar el desarrollo productivo de las refinerías. 	Actualmente, el uso de suelo del predio donde se pretende desarrollar el Proyecto corresponde al uso de suelo Industrial, por estar ubicado dentro de las instalaciones de la CT Francisco Pérez Ríos, conforme a la Carta I denominada Localización del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto (Capítulo VIII)

III.3.3.- Orden municipal

Se revisó y analizó la planeación y políticas de desarrollo y protección al ambiente del Estado de Hidalgo que le resultan aplicables al sector eléctrico en el que se inserta el Proyecto, con el fin de evidenciar su cumplimiento y demostrar la viabilidad jurídica de éste (Figura III.3.3-1).



Figura III.3.2.5-1. Planeación y políticas municipales asociadas al Proyecto

III.3.3.1.- Plan Municipal de Desarrollo Atitalaquia 2016-2020

El Plan Municipal de Desarrollo es una herramienta democrática de la planeación en la que participan los sectores representativos de la economía, la política y la sociedad de Atitalaquia, la finalidad es que juntos podamos satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de futuras generaciones en satisfacer sus propias necesidades (Presidencia Municipal Atitalaquia, Hidalgo, 2016).

Las propuestas realizadas en el Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal se integran en los 5 ejes rectores del Plan (Figura III.3.3.1-1).



Figura III.3.3.1-1. Ejes rectores del Plan Municipal de Desarrollo de Atitalaquia 2016-2020

En la Tabla III.3.3.1-1 se presenta la vinculación del Proyecto con este instrumento de planeación local.

Tabla III.3.3.1-1. Vinculación del Proyecto con el Plan Municipal de Desarrollo Atitalaquia 2016-2020

Eje Rector	Objetivo Estratégico	Línea de acción	Vinculación
2. Acciones para el Desarrollo	Industria, comercio y servicios. Atraer y retener inversión en el sector industrial, comercial y de servicios en el municipio, mediante programas municipales de mejora regulatoria, difusión, ordenamiento y promoción comercial y de servicios locales en coordinación con los distintos órdenes de gobierno.	Garantizar servicios de calidad para que la industria, comercio y los servicios sean regulados y acordados con los ordenamientos.	El Proyecto promoverá el desarrollo económico con un enfoque sustentable mediante la utilización de una tecnología baja en carbono, favoreciendo la modernización del sector, incrementando el abasto de energía. Si bien el Proyecto no se considera en estricto sentido una fuente de energía limpia, su desarrollo coadyuvará a la sustitución progresiva de combustóleo y diésel por fuentes de energía de menor costo y menor impacto ambiental y a la salud pública como lo constituye el uso de gas natural.
5. Acciones para la Sustentabilidad	Medio ambiente y Sustentabilidad. <i>Manejo integral de los residuos sólidos urbanos (Limpia).</i> Abatir el déficit en la prestación del servicio de recolección de los residuos sólidos, así como garantizar el traslado, tratamiento y disposición final de los mismos con apego a la normatividad.	Implementar un plan para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos considerando el crecimiento poblacional, creando conciencia para la protección del medio ambiente alcanzando una cobertura total en la recolección de los Residuos Sólidos Urbanos.	Los residuos que se generen en a las diferentes etapas se dispondrán en los sitios autorizados por las autoridades competentes, para ello se contratara a empresas que cuenten con la autorización correspondiente por la autoridad competente para el manejo y disposición final de este. es importante señala que durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto se generarán residuos

Eje Rector	Objetivo Estratégico	Línea de acción	Vinculación
			<p>sólidos urbanos tanto orgánicos como inorgánicos, para realizar el manejo de estos residuos se propone una separación primaria, es decir, se separarán los residuos en el sitio en el que se generen, para lo cual, se colocarán dentro del predio en sitios estratégicos, contenedores de 200 litros con tapa, los cuales estarán en perfecto estado y etiquetados con la leyenda “ORGÁNICO” e “INORGÁNICO” según corresponda.</p>

III.3.3.2.- Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Atitalaquia, Estado de Hidalgo

Atitalaquia es un municipio ubicado en el centro de la zona en la cual se prevén cambios significativos en virtud de las inversiones industriales que se contemplan para los próximos años, como son: la nueva Refinería Bicentenario, el Puerto Seco Hutchinson, la Mega Planta de Tratamiento de Aguas Servidas en Atotonilco de Tula y el impulso que estas inversiones significarán a otras menores en el campo de la industria, el comercio y los servicios. Adicionalmente, existen obras de infraestructura vial en la región que traerán nuevas oportunidades como el Arco Norte y la Autopista Pachuca a Tula (Presidencia Municipal Atitalaquia, Hidalgo. s/f).

Un fenómeno de urbanización está ocurriendo al sur de la Región, consiste en un proceso de urbanización interestatal con el Estado de México con un patrón territorial de corredor a lo largo de la vialidad Jorobas-Tula, provocado principalmente por la construcción en el municipio de Huehuetoca de un conjunto de desarrollos habitacionales con aproximadamente 30 mil viviendas, y en el estado de Hidalgo con la “Ciudad Bicentenario” que contará con aproximadamente 36 mil viviendas.

En la Región Tula, donde se sitúa el municipio de Atitalaquia, se ubica uno de los principales distritos de riego de todo México (Distrito de Riego 003 Tula), la Termoeléctrica Francisco Pérez

Ríos, la Refinería Miguel Hidalgo y muy pronto, la Refinería Bicentenario y el Puerto Seco Hutchinson. Finalmente, se construye en el municipio de Atotonilco de Tula la planta de tratamiento de aguas servidas más grande de Latinoamérica, lo que seguramente generará modificaciones en aspectos ambientales y un alza en la demanda del agua para el riego de zonas agrícolas.

Atitalaquia presenta un antecedente importante en el sector energético al ubicar la Refinería Miguel Hidalgo y la Termoeléctrica Francisco Pérez; por ello, en el Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Región Tula del 2011 se propone un Polo Energético que esté integrado por tres instalaciones productivas, dos de Pemex (se contempla la construcción de una nueva refinería) y una de la CFE. Con relación a la nueva instalación de Pemex ésta se encuentra aún en etapas preliminares, se localizará entre los municipios de Tlaxcoapan y Atitalaquia al nororiente de la Refinería Miguel Hidalgo en una superficie de 700 ha, que además de potenciar el desarrollo de la refinería actual contempla la creación de una serie de complejos petroquímicos adicionales a los existentes, con lo cual constituirá uno de los principales polos energéticos del país.

Problemática Ambiental. En Atitalaquia las principales fuentes de contaminación ambiental son las generadas por la presencia de grandes industrias como la Refinería Miguel Hidalgo, la Termoeléctrica Francisco Pérez y por último y no menos contaminante, el Parque Industrial Atitalaquia; además de la presencia de empresas cementeras que se localizan en la Región. Desde su aparición, cada una de ellas, han generado el deterioro y decremento de los recursos naturales del área, además del constante daño al aire, agua y suelo de los que dependen los habitantes para sus actividades cotidianas; sin mencionar el daño a la salud de los mismos. Es importante señalar en este punto que el Proyecto no requiere de un cambio de uso de suelo ya que se aprovechara el inmueble actual de la Termoeléctrica, asimismo la generación de energía eléctrica que propone este se basa en la construcción y operación de una central de generación de energía eléctrica por medio de un ciclo combinado (gas y vapor) dentro del predio de la CT Francisco Pérez Ríos, tendrá una capacidad instalada neta de 450,64 MW ($\pm 10\%$) y una eficiencia de 60,7 % en promedio, además de tecnología de punta de baja emisión de contaminantes a la atmósfera.

En Atitalaquia se tienen contabilizadas 24 localidades; sin embargo, cinco de ellas están en un estatus de bajo o inactivo, esto es, que no registraron un aumento en su población o estos ya no habitan esa localidad. Por ello, sólo se consideran 19 localidades como activas de acuerdo al Censo de Población del 2010. De las 19 localidades activas, cuatro son urbanas, a saber: Cardonal, Atitalaquia, Tezoquipa y Tlamaco (San Gerónimo Tlamaco) y las restantes 15 son

rurales: Colonia Empleados Pemex, La Loma Ixtzacuala (La Loma), Unidad Habitacional Antonio Osorio de León (Bojay), Los Cedros, La Vega, Ejido de San Luis, San José Bojay El Grande, Rancho El Olimpo, Magueyal Viejo, Tlalminulpa, Rancho Chelita, San Isidro Bojayito (Ex Hacienda Bojayito), La Cantera y Ejido San Luis. Asimismo, en Atitalaquia se distinguen cuatro zonas, dos productivas (Zona Industrial y Zona Agrícola), una urbana (Zona Urbana) y una de cerros (Zona Natural).

La zona industrial se localiza al oeste del municipio, en ella se localiza la Refinería Miguel Hidalgo, la Termoeléctrica Francisco Pérez y el Parque Industrial Atitalaquia. Esta zona únicamente cuenta con una vialidad importante (la carretera Refinería-Bojay-Atitalaquia) para su conectividad de norte a sur con el resto del territorio municipal y con el este-centro de Tula de Allende (Tula-Jorobas). En la Tabla III.3.3.2-1 se presenta la vinculación del Proyecto con este instrumento de desarrollo urbano.

Tabla III.3.3.2-1. Vinculación del Proyecto con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tula de Allende Estado de Hidalgo

Sub-regionalización Funcional	Descripción	Vinculación
Zona Industrial.	Esta, se localiza al poniente del Municipio, entre el límite de Tula de Allende y la vialidad Tula – Jorobas, en esta área se asienta la Refinería Miguel Hidalgo, la Termoeléctrica Francisco Pérez y el Parque Industrial Atitalaquia; siendo importantes no sólo para la economía del Atitalaquia sino para la Región y el Estado.	Actualmente, el uso de suelo del predio donde se pretende desarrollar el Proyecto corresponde al uso de suelo Industrial, por estar ubicado dentro de las instalaciones de la CT Francisco Pérez Ríos.

III.4.- Instrumentos de Ordenamiento Territorial Ecológico

Los instrumentos de ordenamiento territorial tienen por objeto la planificación y gestión para el uso del territorio como medio para alcanzar la sostenibilidad ambiental, social y económica, es decir, estos instrumentos buscan que las actividades realizadas en el territorio de estudio puedan utilizar los recursos del mismo sin rebasar su capacidad de regeneración de una manera rentable y viable. De manera general existen dos tipos de ordenamientos territoriales, los enfocados a la planeación urbana y los dirigidos a la política ambiental.

En este apartado se evidencia la observancia y congruencia del Proyecto con los lineamientos, criterios, estrategias y políticas enmarcadas en los instrumentos de ordenamientos territoriales aplicables; así como restricciones, usos del suelo permitidos o prohibidos y compatibilidad del Proyecto con los criterios marcados en los planes de ordenamiento aplicables (Figura III.4-1).



Figura III.3.3.2-1. Instrumentos de ordenamiento territorial vinculados con el Proyecto

Para la vinculación de estos instrumentos se consideró la guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (SEMARNAT, 2019), en especial lo tocante a los planes de ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) el cual señala que *En estos instrumentos deberán identificarse las unidades de gestión ambiental (UGA) en las que se desarrollará el proyecto, y con base en el análisis de sus políticas y sus criterios, se establecerá la congruencia del proyecto y se definirá la forma en que se dará cumplimiento a dicho ordenamiento.*

Por lo que, bajo este contexto, en los siguientes puntos del presente Capítulo solo se analizarán aquellas UGA donde se pretende ubicar el Proyecto ya que es precisamente en dicho espacio donde se debe enfocar el análisis de las políticas, criterios, lineamientos, condiciones ambientales.

III.4.1.- Orden federal

III.4.1.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la LGEEPA y su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria para la Administración Pública Federal y tiene el propósito de establecer las bases para que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello,

analizado y visualizado como un sistema en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales (SEMARNAT. 2016).

El Acuerdo por el que se expide el POEGT señala, entre otros puntos, lo siguiente:

- ✓ El POEGT es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, quienes deberán observarlo en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos y en sus programas de obra pública.
- ✓ El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal –a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.
- ✓ Por su escala y alcance, **el POEGT no tiene como objetivo autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de actividades sectoriales**. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región.

De la lectura a los puntos anteriores se desprende que el POEGT debe vincular las acciones y Programas de la Administración Pública Federal y de las Entidades paraestatales, quienes deberán observarlas entre otros en sus proyectos y presupuesto de obra pública, es menester aclarar que el Promovente actualmente se encuentra bajo un régimen especial de Empresa Productiva Subsidiaria del Estado, No obstante ello y a la escala en la que se presentan las Unidades Ambientales Biofísicas (1:2 000 000), se llevó a cabo la revisión de este instrumento de planeación, identificando que el SAR y Área de Influencia se ubica en una porción de la **Región Ecológica 18.20 Unidad Ambiental Biofísica 52 Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo** con política ambiental de **Restauración y Aprovechamiento Sustentable** y una porción de la **Región Ecológica 14.16 Unidad Ambiental Biofísica 121 Depresión de México** con política ambiental de **Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación**. Por otro lado, es importante señalar que en lo tocante al SP éste se ubica en una porción de la **Región Ecológica 18.20 Unidad Ambiental Biofísica 52 Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo** (Figura III.4.1.1-1).

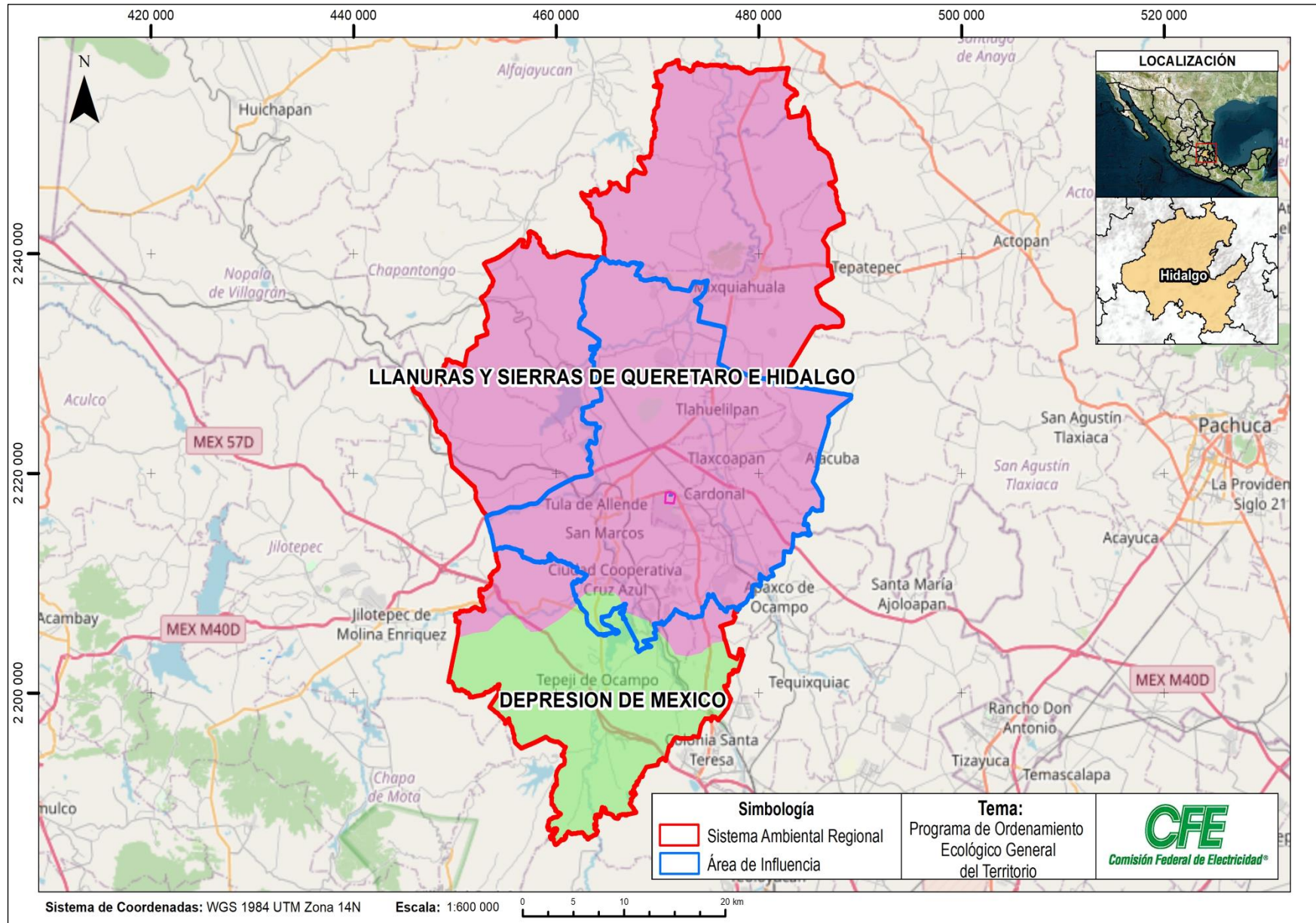


Figura III.4.1.1-1. Ubicación del Proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

III.4.1.1.1.- UAB 52 Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo

Dado que el SP es el lugar en donde se desarrollará el mismo y este se ubica solo en la UAB 52 de este instrumento, solo se abordará la vinculación de esta UAB.

En la Tabla III.4.1.1.1-1 se incluyen las estrategias, políticas y los rectores, coadyuvantes y asociados del desarrollo que son aplicables a la UAB 52 en las que incide el Proyecto.

Tabla III.4.1.1.1-1. Ficha de la Unidad Ambiental Biofísica 52 Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo

Región Ecológica 18.20 Unidad Ambiental Biofísica 52 Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo	
Política Ambiental	Restauración y Aprovechamiento Sustentable.
Nivel de atención prioritaria	Media
Rectores del desarrollo	Forestal – Preservación de Flora y Fauna
Coadyuvantes del desarrollo	Agricultura – Desarrollo Social - Ganadería - Minería
Asociados del desarrollo	-----
Otros sectores de interés	PEMEX
Población indígena	Mazahua-Otomí
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

De acuerdo a lo anterior, en la Tabla III.4.1.1.1-2 se presentan las estrategias correspondientes a la UAB 52, así como la vinculación y congruencia del Proyecto con las mismas.

Tabla III.4.1.1.1-2. Vinculación del Proyecto con las estrategias sectoriales para la Unidad Ambiental Biofísica 52 Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo

Estrategia	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	Es preciso señalar y recordar que el Proyecto no se ubica en un ecosistema o recurso natural, sino que se localiza dentro de un predio inmueble perteneciente al Promoviente en donde actualmente se encuentra la CT Francisco Pérez Ríos particularmente es un polígono históricamente impactado por esta actividad. Por otro lado y con el fin de atender los impactos ambientales previstos por la
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	
2. Recuperación de especies en riesgo.	
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	

Estrategia		Vinculación
		ejecución del Proyecto, se implementarán una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación, mismas que pueden consultarse en el capítulo VI de la presente MIA-R.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El Proyecto no pretende el aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes, recursos naturales, ni se ubica en suelos agrícolas o pecuarios, por lo que las estrategias en cita no son vinculantes.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	La estrategia en comento, no guarda relación con el Proyecto ya que éste no contempla actividades de tipo agrícola y por tanto no son vinculantes con el Proyecto.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No habrá aprovechamiento de recursos forestales, aún más, el polígono del Proyecto únicamente cuenta con individuos aislados en las áreas ajardinadas, por lo que no resulta vinculante la estrategia en cita.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Como ya se mencionó anteriormente, el Proyecto se ubica en un polígono mayormente desprovisto de vegetación y no contempla el aprovechamiento de ecosistemas forestales por lo que no guarda relación con la estrategia en cita
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Como ya se ha mencionado, el polígono donde se ubica el Proyecto se encuentra mayormente desprovisto de vegetación natural, ya que es un Área con uso de suelo Industrial. No obstante lo anterior, en las diferentes etapas del Proyecto se implementará una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos previstos, por lo que no se pondrá en riesgo el funcionamiento actual del sistema
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	La estrategia en cita no guarda relación sucinta con el Proyecto puesto que no

Estrategia		Vinculación
		se realizarán actividades relacionadas con el sector agropecuario.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El SP no se ubica en un ecosistema forestal o suelo agrícola. Por lo que no es vinculante la estrategia en cita.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El Proyecto que se propone no pertenece al sector minero ni de aplicación producto del Servicio Geológico Mexicano, por lo cual, las estrategias señaladas no son aplicables ni vinculantes al mismo.
	15 Bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	
	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El Proyecto pertenece al sector industrial de Energía Eléctrica, por lo que no le es aplicable directamente la estrategia en cita. No obstante ello, puede contribuir a la mejora del entorno urbano y sus hogares ya que se dispondrá de energía eléctrica, la cual puede ser aprovechada por los pobladores de esta región.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	El Proyecto contara con planes y/o programas de Protección civil para atender emergencias que se puedan suscitar ante algún evento relacionado con el medio natural.
	26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	El Proyecto se encuentra contenido dentro de un inmueble propiedad del Promovente, por lo que no se afectaran derechos reales de terceros, protegiendo así la vulnerabilidad física del entorno donde se ubica el SP.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable,	Toda vez que el Proyecto no implica actividades sobre acceso o calidad del

Estrategia		Vinculación
	alcantarillado y saneamiento de la región.	agua en la gestión integral del recurso hídrico, no tiene una vinculación directa con la estrategia en cita. No obstante, se entiende que es un recurso estratégico, por lo que durante todas las etapas del Proyecto se pondrán en práctica acciones para optimizar el uso de este recurso.
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El Proyecto puede contribuir a la generación de Bienestar que se busca, ya que es de conocimiento público que garantizar el acceso a una energía asequible fiable, sostenible y moderna, resulta de suma importancia para la mayoría de los grandes desafíos y oportunidades que actualmente el mundo hace frente. Ya que la energía eléctrica, se utiliza para los empleos, la seguridad, la producción de alimentos, o para aumentar los ingresos, o para la salud en los hospitales y/o clínicas, es decir la energía eléctrica representa una oportunidad que puede transformar vidas, economía y el planeta.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No guarda relación la estrategia en cita con el Proyecto toda vez que éste corresponde al sector energético y no al sector de Desarrollo Social.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No guarda relación la estrategia en cita con el Proyecto toda vez que éste corresponde al sector energético y no al sector agroalimentario.
	37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No obstante, es importante destacar que el Proyecto se encuentra al margen de la Ley por lo que no se vulnera ningún derecho de terceros en especial los considerados como grupos vulnerables.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	

Estrategia		Vinculación
	<p>39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La estrategia en cita no es de observancia para el Proyecto, puesto que éste no pretende establecerse en propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	Corresponde a la autoridad local y estatal integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No aplica al Proyecto la estrategia en cita. Corresponde a la autoridad local o estatal la planeación del ordenamiento territorial. No obstante lo anterior a lo largo de esta Capítulo se han vinculado los diferentes ordenamientos territoriales y de planeación urbana con ello se hace evidente que el Proyecto es jurídicamente posible y no vulnera derechos de terceros.

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto es congruente respecto al patrón de ocupación del territorio definido por el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico como *Distribución de actividades sectoriales en el territorio, incluyendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y los servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad*, así como con la política y estrategias de la UAB 52 refiriendo como punto relevante que contempla el Aprovechamiento Sustentable definido por el mismo POEGT como *La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos*.

Aunado a lo anterior, cabe resaltar que el polígono donde se pretende instalar el Proyecto se encuentra desprovisto de vegetación natural y transformado por las actividades anteriormente realizadas en el sitio y de naturaleza similar a la del Proyecto pretendido. No obstante, para el desarrollo de las diferentes etapas se han considerado acciones ambientales tendientes a prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que probablemente puedan generarse.

III.4.2.- Orden estatal

III.4.2.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo (POETH)

El presente ordenamiento ecológico se basa en el análisis sistémico y holístico de la relación sociedad-naturaleza y su marco espacial, lo que permitirá promover el desarrollo sustentable para el territorio en concordancia con los principios escalecidos en el Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, entre otras regulaciones estatales.

El Estado de Hidalgo se encuentra enclavado en zona de contacto de diversas unidades geólogo-geomorfológicas (Sierra Madre Oriental, Meseta Central Mexicana y Sistema Volcánico Transversal), con distintas regiones biogeográficas (Neártica, Neotropical y Mesoamericana de montañas), con más de 80 % de su territorio ocupado por montañas, altiplanos, mesetas y una compleja asimilación socioeconómica, es un buen ejemplo para la aplicación de conceptos teórico-metodológicos y tecnologías avanzadas en materia de ordenamiento ecológico.

Este instrumento delimita un total de 33 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), derivado de lo anterior se realizó el análisis espacial para identificar la(s) UGA(s) en donde inciden las áreas de interés del Proyecto (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2001). Al respecto se identificó un total de cinco UGA para el SAR y AI, mientras que el SP incide únicamente en una de ellas

(Tabla III.4.2.1-1 y Figura III.4.2.1-1). Es importante señalar que la vinculación del Proyecto con el POETH se realiza con aquella UGA en la que incide el Proyecto.

Tabla III.4.2.1-1. Distribución de las áreas de interés del Proyecto en las UGA del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo

No	UGA	SAR	AI	SP
1	XXV			
2	XXVI			
3	XXVIII			
4	XXIX			
5	XXXI			
SAR = Sistema Ambiental Regional; AI = Área de Influencia; SP = Sitio del Proyecto				

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Hidalgo, la UGA XXIX presenta las siguientes características:

Es un valle de origen volcánico de altura media de 2 200 msnm con una superficie de 1 812,1 km² que abarca gran parte de la zona conocida como Valle del Mezquital. Presenta matorral xerófilo y agricultura de riego sobre feozem, vertisol pélico, cambisol éutrico, rendzinas y litosoles. En esta zona se maneja el sistema de riego a través de las aguas negras provenientes del drenaje de la Ciudad de México que se distribuyen en canales a gran parte de este territorio, lo cual le da vida económica a esta región, pero también es causante de una gran contaminación del suelo y los mantos freáticos, entre otras consecuencias. Abarca parte de los municipios de Atotonilco de Tula, Tula, Atitalaquia, Tlaxcoapan, Ajacuba, Tetepango, Tlahuelilpan, Tezontepec, Mixquiahuala, Francisco I. Madero, San Salvador, Actopan, El Arenal, Chilcuautla, Progreso, Santiago de Anaya, Ixmiquilpan, Chapantongo, Alfajayucan, Tasquillo y Cardonal.

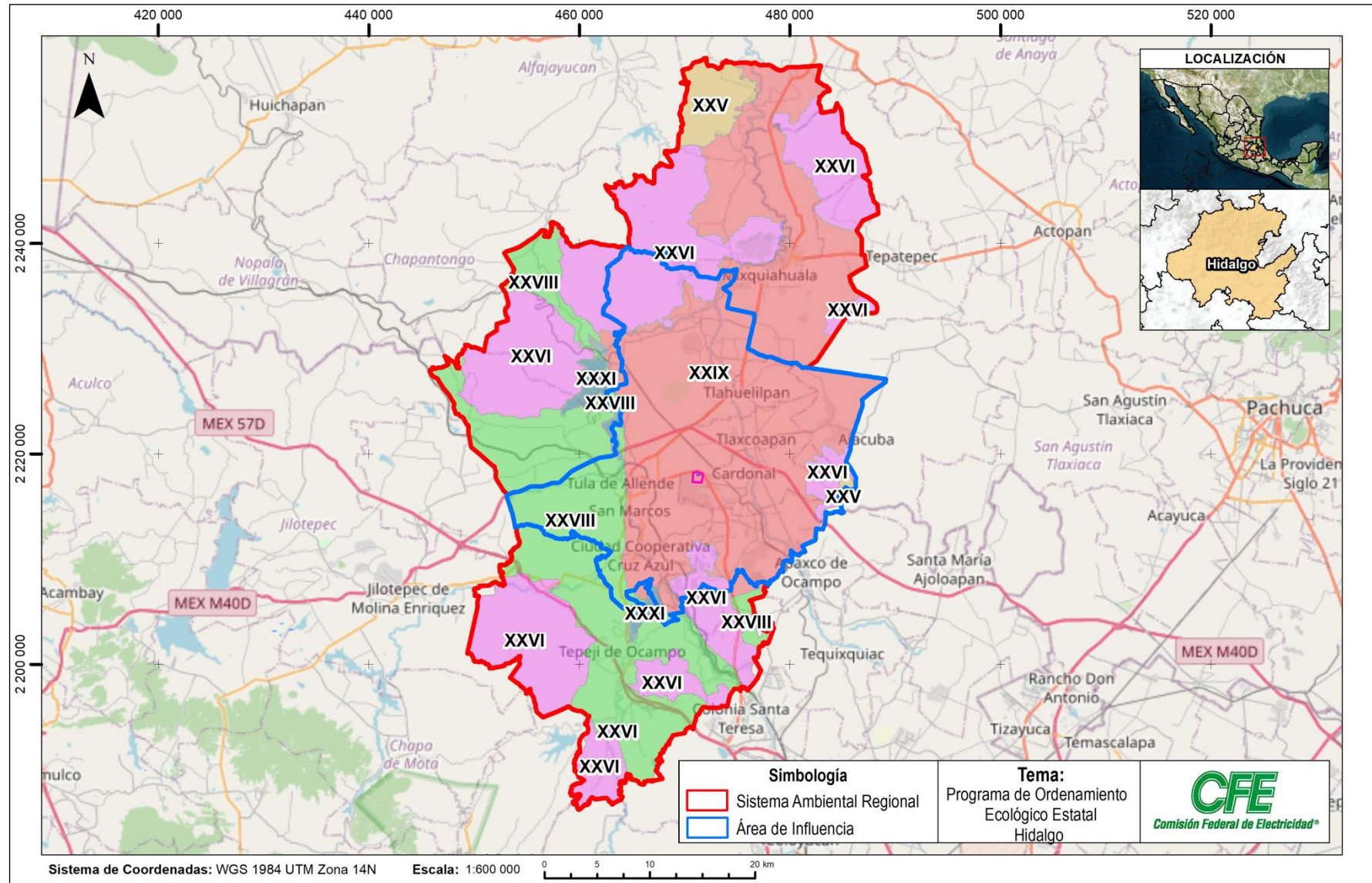


Figura III.4.2.1-1. Ubicación del Proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo

En la Tabla III.4.2.1-2 se muestra la política ambiental, uso predominante, compatible y condicionado de actividades, así como los criterios ecológicos aplicables a la UGA XXIX del POETH.

Tabla III.4.2.1-2. Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Hidalgo, asignación de usos de suelo, criterios ecológicos y políticas ambientales a las unidades de gestión ambiental UGA XXIX

UGA	Política Ambiental	Uso Predominante	Uso Compatible	Uso Condicionado	Criterios ecológicos
XXIX	Aprovechamiento	Agrícola	Pecuario, turismo alternativo y ecológico.	Industrial, infraestructura, urbano y minero.	Ag.- 2, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 31,33, 34, 35. P.- 2, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 17, 18, 19, 20, 21. Mi.- 3, 4, 5, 6,7. Fo.- 4, 8, 13.- Ah.- 1, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 21. In.- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 16. Ei.- 1, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14,16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 28, 31, 32, 33, 34, 38, 39, 41, 46,47, 49, 50, 51, 58, 60, 61, 68, 70, 71. C.- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,11, 12, 14, 16. Tu.- 17, 21. Ac.- 1, 2, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 26,27, 29, 31, 32, 33, 34, 37, 38. Pe.- 1, 6, 7, 8. Ff.- 2, 4, 9, 10, 11, 13,16, 18, 27. Mae.- 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 17, 19, 20, 21, 24, 27,29, 34, 35, 36.

En la Tabla anterior se observa que la Política ambiental es de *Aprovechamiento*, este Programa indica que dicha política se aplicará en general cuando el uso del suelo es congruente con su vocación natural. Se refiere al uso de los recursos naturales desde perspectivas respecto a su integridad funcional, capacidad de carga, regeneración y funcionamiento de los geosistemas, a lo que debe agregarse que la explotación de los recursos deberá ser útil a la sociedad y no impactar negativamente al ambiente. Al respecto el Proyecto no va en contra de esta política ambiental ya que el SP se localiza en un espacio con uso de suelo industrial, mismo que concuerda con lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Región Tula, Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tula de Allende Estado de Hidalgo y Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Atitalaquia, Estado de Hidalgo, en los cuales se reconoce que la Central Termoeléctrica (CT) Francisco Pérez Ríos es de suma importancia para la región, pero además de ello reconocen que la vocación natural del suelo en donde se pretende instaurar este Proyecto es de uso industrial, por lo que el Proyecto es compatible con esta política ambiental.

Por otro lado, respecto a los diferentes usos señalados en la tabla que precede, el Proyecto se asocia a la industria eléctrica en términos de la fracción II del artículo 28 de la LGEEPA y el artículo 5° fracción K inciso I. Bajo este contexto, para la UGA en comento se indica un uso condicionado para la industria y la aplicación de una serie de criterios ecológicos que la regulan, criterios que en términos generales no restringen el desarrollo del Proyecto y que muchos de ellos se cumplen con el presente estudio y su respectiva evaluación de impacto ambiental (Tabla III.4.2.1-2).

Tabla III.4.2.1-3. Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos de la UGA XXIX del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo

Criterio		Vinculación
Agricultura	Ag 2.- Se deberá promover el desarrollo de cultivos con bajos insumos externos, incorporando a los procesos de fertilización del suelo, material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (p.e. leguminosas)	El Proyecto que nos ocupa corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de energía eléctrica, por lo que los criterios no le aplican debido a que el mismo no pretende desarrollar actividades Agrícolas.
	Ag 6.- Se deberá promover el uso de plantas nativas del Estado y el País.	
	Ag 8.- Por tratarse de una zona de reserva agrícola, estará sujeta a la declaración decretada en el Periódico Oficial del Estado el 14 de marzo de 1994.	
	Ag 9.- Sólo se permite un cambio de uso de suelo en terrenos agrícolas en un radio de un kilómetro de las localidades ya establecidas con más de 2500 habitantes, de acuerdo al Censo de Población vigente, lo cual se determinará en un plan de desarrollo urbano.	
	Ag 11.- Se deberá promover la construcción de infraestructura para riego en aquellas áreas donde exista una capacidad agronómica alta.	
	Ag 12.- Se deberá promover infraestructura de riego por goteo en aquellas tierras agrícolas con condiciones físicas aptas.	
	Ag 13.- Se deberá promover el riego nocturno.	
	Ag 15.- Se deberá promover el cultivo de plantas nativas de zonas áridas (ejemplo: nopal; maguey, entre otros).	
	Ag 17.- Los esquilmos producto de la actividad agrícola deberán incorporarse en el suelo para mitigar los efectos de la erosión y prevenir incendios.	

Criterio	Vinculación
<p>Ag 20.- Se establecerán barreras arbóreas con especies nativas de 10 metros de ancho y perpendiculares a la dirección del viento en aquellas áreas susceptibles a la erosión por viento.</p>	
<p>Ag 21.- Se deberán desarrollar prácticas mecánicas y vegetativas para la conservación del suelo, tales como: Surcado en contorno, terrazas, rotación de cultivos, cultivos en fajas, abonos verdes y cultivos de cobertera.</p>	
<p>Ag 23.- Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.</p>	
<p>Ag 24.- Para el control de malezas se utilizará la paja picada del cultivo anterior y la materia muerta de la vegetación nativa.</p>	
<p>Ag 25.- Se deberán establecer barreras rompevientos perpendiculares a la dirección del viento en aquellas áreas susceptibles a la salinización por arrastre partículas del suelo.</p>	
<p>Ag 26.- Para evitar disminuciones en la producción por los altos niveles de salinidad presentes en el suelo y el agua para riego, se sembrarán especies tolerantes mejoradas tales como la alfalfa, remolacha forrajera y maíz, entre otros.</p>	
<p>Ag 27.- El manejo (aplicación, control, almacenamiento) y disposición final de desechos de compuestos organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), en suelo, cuerpos de aguas o mantos freáticos, deberán sujetarse los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.</p>	
<p>Ag 29.- Únicamente se permitirá la aplicación de herbicidas biodegradables, específicos y selectivos.</p>	
<p>Ag 31.- Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando todos los prohibidos conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.</p>	

Criterio		Vinculación
	Ag 33.- En áreas donde la salinización del suelo no permita el cultivo, deberán reforestarse con especies tolerantes a dichas condiciones.	
	Ag 34.- Se prohíbe la utilización de organismos vegetales modificados genéticamente (transgénicos).	
	Ag 35.- En los cultivos de riego no se permite la sobresaturación de agua y el desborde de ésta a los caminos.	
Pecuario	P 2.- Se promoverán los sistemas agrosilvopastoriles.	El Proyecto que nos ocupa corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de energía eléctrica por lo que los criterios no le aplican debido a que el mismo no pretende desarrollar actividades Pecuarias.
	P 4.- Se promoverá la ganadería estabulada.	
	P 6.- Se promoverá el desarrollo pecuario de tipo intensivo.	
	P 7.- Se permite el desarrollo pecuario de tipo semintensivo.	
	P 9.- Se promoverá la utilización y experimentación con especies arbóreas para cercos vivos.	
	P 11.- En la apicultura se promoverá el empleo de especies nativas.	
	P 14.- En terrenos de uso pecuario deberá mantenerse al menos el 5% de superficie de la vegetación original.	
	P 17.- Se promoverá la conservación o establecimiento de islas de vegetación natural en zonas de agostadero o praderas artificiales que constituyan áreas de corredor biológico a la fauna silvestre.	
	P 18.- Se promoverá el uso de especies de pastos, arbustos y árboles de alto valor forrajero en las unidades de producción basados en un programa de manejo.	
	P 19.- Se promoverá la introducción de plantas forrajeras en traspatios, que colaboren en el manejo sustentable del suelo y ganado vacuno.	
	P 20.- Las actividades ganaderas deberán respetar los coeficientes de agostadero establecidos para la zona.	

Criterio		Vinculación
	P 21.- Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando el uso de plaguicidas prohibidos conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.	
Minería	Mi 3.- La ubicación de nuevos bancos de material pétreo será definida por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental.	El Proyecto que nos ocupa corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de energía eléctrica por lo que los criterios no le aplican debido a que el mismo no pretende desarrollar actividades Mineras.
	Mi 4.- En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estos sitios de exclusión deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse. La extracción y trasplante, así como la definición de las áreas de reubicación de especies, deberá hacerse bajo la coordinación del municipio, Gobierno del Estado y la Federación conforme a sus competencias	
	Mi 5.- Las instalaciones ya existentes para extracción de minerales con fines comerciales podrán continuar mediante una Manifestación de Impacto Ambiental.	
	Mi 6.- Se deberán rehabilitar los caminos de acceso al área existentes y se prohíbe abrir nuevos caminos.	
	Mi 7.- Es necesario que se establezca un sistema de disposición de desechos sólidos y líquidos producidos en los campamentos de residencia. No deberán asentarse plantas de beneficio de mineral ni presas de jales. Las áreas explotadas deberán ser rehabilitadas a través de acciones de conservación de suelo y agua.	
Forestal	Fo 4.- Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	El Proyecto que nos ocupa corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de energía eléctrica por lo

Criterio		Vinculación
	Fo 8.- Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un programa de reforestación con especies nativas.	que los criterios no le aplican debido a que el mismo no pretende desarrollar actividades Forestales.
	Fo 13.- Se promoverá el establecimiento de cortinas rompevientos para la protección de cultivos.	
Asentamientos humanos	Ah 1.- EL número y densidad de población en las localidades, deberá ser definida a partir de un plan de desarrollo urbano que evalúe la capacidad del área para proveer agua potable, los impactos ambientales a ecosistemas, la tecnología aplicable en el manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos así como el equipamiento necesario.	La CC Tula II Fase I se construirá dentro del predio de la actual de la CT Francisco Pérez Ríos, por lo que no aplican dichos criterios ya que la naturaleza del Proyecto es la generación de energía eléctrica y no el establecimiento de nuevos asentamientos humanos.
	Ah 5.- Cuando la mancha urbana alcance una población superior a 5,000 habitantes, se promoverá en ésta la realización de un plan de desarrollo urbano.	
	Ah 6.- No se permite construir establos y corrales dentro del área urbana.	
	Ah 8.- En los asentamientos rurales, los residuos de forrajes y desechos de alimentos humanos serán empleados para la producción de composta u otros métodos ecológicos de aprovechamiento.	
	Ah 9.- La creación y ubicación de un nuevo centro de población está sujeto al plan de desarrollo urbano y a los estudio de riesgo a siniestros producidos por fenómenos naturales tales como inundaciones y huracanes y por actividades de alta peligrosidad.	
	Ah 10.- La creación y ubicación de un nuevo centro de población deberá tomar en consideración el programa de monitoreo sobre la disposición de los recursos naturales, con especial atención al recurso agua.	
	Ah 12.- La definición de nuevas reservas territoriales deberá apegarse a los criterios y lineamientos del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial y se sujetará a la manifestación de impacto ambiental.	
	Ah 13.- Las reservas territoriales deberán mantener su cubierta vegetal original.	

Criterio		Vinculación
	Ah 15.- En el desarrollo de zonas residenciales deberán contemplarse áreas verdes, con una superficie mínima de 8.17 m ² /habitante.	
	Ah 16.- En la creación de nuevas zonas residenciales se mantendrán las zonas destinadas a áreas verdes con su vegetación nativa original, perfeccionando su diseño.	
	Ah 17.- Sólo podrán usarse fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	
	Ah 18.- En las áreas verdes se preferirán las especies de vegetación nativa.	
	Ah 21.- En terrenos baldíos se promoverá el diseño de jardines para evitar su deterioro con basureros y proliferación de fauna nociva.	
Industria	In 1.- Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	El Proyecto se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, que tiene asignado un uso de suelo industrial. Asimismo, el Proyecto corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de energía eléctrica por lo que se presentará la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional ante la SEMARNAT para la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental.
	In 2.- Las industrias que se establezcan deberán apegarse a la NOM-001-ECOL-1996 y NOM-002-ECOL-1996.	El Proyecto se apegará a la normativa ambiental cabe referir que la actual CT Francisco Pérez Ríos inmueble donde se pretende ubicar el Proyecto cuenta con Título de concesión vigente.
	In 3.- Tanto en la etapa de planeación, diseño y construcción de obras destinadas para la industria, deberán incluirse provisiones adecuadas para minimizar los efectos adversos al ambiente, siguiendo la normatividad existente para cada caso particular (NOM-001-ECOL-1996).	Asimismo, las descargas de agua residuales industriales y sanitarias se tratarán y canalizarán a una fosa captadora de efluentes, para su posterior envío a una PTAR municipal.
	In 4.- Podrán establecerse instalaciones de servicios relacionados con hidrocarburos, contando con un sistema de colección, manejo y disposición de desechos, de acuerdo con la NOM-001-ECOL-1996.	El Proyecto que nos ocupa consiste en la construcción y operación de una Central para la generación de energía eléctrica. Asimismo, incluye, obras y actividades asociadas a la industria eléctrica, por lo que dicho criterio no aplica, sin embargo, el Proyecto contara con un Programa de

	Criterio	Vinculación
		manejo integral de residuos de acuerdo a la normativa ambiental.
	In 5.- Se prohíbe ubicar instalaciones termoeléctricas o subestaciones a menos de 10 Km de distancia de asentamientos humanos. Las instalaciones de fuentes de energía no convencionales (solar, eólica) podrán hacerse dentro del área que se pretende desarrollar.	El Proyecto se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, que tiene asignado un uso de suelo industrial.
	In 6.- Se prohíbe ubicar industrias cementeras a menos de 10 Km de distancia de asentamientos humanos.	El Proyecto que nos ocupa consiste en la construcción y operación de una Central para la generación de energía eléctrica, por lo que dicho criterio no aplica.
	In 7.- Se prohíbe instalar depósitos de combustibles a menos de 10 Km de distancia de asentamientos humanos.	El Proyecto no contempla la construcción y/o instalación de depósitos de combustibles, por lo que dicho criterio no es vinculante.
	In 9.- La industria deberá estar rodeada por barreras de 10 metros como mínimo de vegetación nativa como áreas de amortiguamiento.	El Proyecto se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, que tiene asignado un uso de suelo industrial. Asimismo, este ya cuenta con zonas ajardinadas con presencia de vegetación y cercas vivas.
	In 11.- Se promoverá el desarrollo de la actividad agroindustrial.	El Proyecto que nos ocupa consiste en la construcción y operación de una Central para la generación de energía eléctrica por lo que los criterios no le aplican al Proyecto debido a que no se desarrollarán actividades agroindustriales.
	In 13.- Previo al establecimiento de instalaciones industriales deberán rescatarse las especies vegetales nativas, presentes en los predios donde se ubicarán las empresas. El o los sitios de reubicación deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de donde se extrajeron. La extracción, trasplante y la definición de las áreas de reubicación deberá hacerse bajo la coordinación de la empresa promotora, municipio, gobierno estatal y federal. Además, se promoverá la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan trasplantarse.	El Proyecto se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, que tiene asignado un uso de suelo industrial. Asimismo, el SP se compone de individuos de especies introducidas y de ornato que conforman las áreas ajardinadas..

Criterio		Vinculación
	In 16.- No se permite la instalación de industrias fuera de los corredores y áreas destinados para éstas en el plan de desarrollo urbano.	El Proyecto se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, que tiene asignado un uso de suelo industrial.
Equipamiento e infraestructura	Ei 1.- Los planes de desarrollo urbano deberán de considerar la instalación de sistemas eficientes de transporte colectivo; ciclistas, calles peatonales, lineamientos ecológicos para la construcción de viviendas, áreas verdes con especies nativas; zonas de amortiguamiento en el entorno de las áreas de riesgo por fragilidad natural, las actividades peligrosas, el paso de ductos y gaseoductos, los rellenos sanitarios y otros elementos que pongan en peligro la salud, calidad ambiental o vida de la población; así mismo, la construcción de obras para prevenir estos riesgos.	El Proyecto se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, que tiene asignado un uso de suelo industrial, por lo que no contraviene al plan de desarrollo urbano.
	Ei 5.- La instalación de infraestructura estará sujeta a manifestación de impacto ambiental.	El Proyecto corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de energía eléctrica por lo que se presentará la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional ante la SEMARNAT para la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental.
	Ei 7.- Se promoverá el establecimiento de centros de acopio para el reciclaje de basura.	El Proyecto que nos ocupa es para la generación de energía eléctrica no la promoción de establecimiento de centros de acopio para reciclaje. Sin embargo, el Proyecto contará con un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos de acuerdo a la normativa ambiental (Capítulo VI).
	Ei 8.- Los asentamientos humanos mayores a 2,500 habitantes deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos.	El Proyecto se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, que tiene asignado un uso de suelo industrial. Asimismo, el Proyecto corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de energía eléctrica, no el establecimiento de nuevos asentamientos humanos.
	Ei 9.- Los asentamientos humanos menores a 2,500 habitantes deberán contar con un programa de reducción, recolección y reciclaje de desechos sólidos.	

	Criterio	Vinculación
	Ei 10.- Las instalaciones construidas para los fines autorizados, deberán contar con un programa de reducción, recolección y reciclaje de desechos sólidos.	
	Ei 11.- La disposición final de lodos producto del dragado deberá hacerse en sitios alejados de cuerpos de agua.	La CC Tula se construirá dentro del predio de la actual de la CT Francisco Pérez Ríos, donde no se encuentra cercano algún cuerpo de agua por lo que dicho criterio no aplica.
	Ei 12.- Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.	Proyecto corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de energía eléctrica, no el establecimiento de nuevos asentamientos humanos.
	Ei 13.- Las instalaciones para la disposición final de los desechos sólidos deberán apegarse a las especificaciones de la NOM-083-SEMARNAT-2003.	El Proyecto no corresponde a instalaciones para disposición final de residuos, sin embargo contará con un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos.
	Ei 14.- La ubicación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios, deberán observar las disposiciones de la NOM-083-SEMARNAT.2003.	El Proyecto corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de electricidad, no el establecimiento de rellenos sanitarios.
	Ei 16.- La ubicación y número de los sitios para la disposición final de desechos sólidos estará determinado por una manifestación de impacto ambiental.	El Proyecto no corresponde a instalaciones para disposición final de residuos sólidos, sin embargo contará con un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos.
	Ei 17.- No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.	No se realizará quema de vegetación ni se usarán herbicidas, insecticidas, agroquímicos y/o cualquier sustancia que pueda ocasionar daños a la flora, fauna e incluso al acuífero.
	Ei 18.- Se promoverá el composteo de los desechos vegetales.	Los residuos orgánicos producto del retiro de la vegetación serán triturados, mezclados y depositados como suelo fértil en las áreas verdes o en otros espacios públicos (parques, jardines, bancos de material, etc.) cercanos al SP, esto último, en su momento y de ser el caso, será en estricto apego a lo que se acuerde con las autoridades locales.

	Criterio	Vinculación
	Ei 19.- El manejo de envases y empaques deberá cumplir lo dispuesto en el reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.	El Proyecto corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de energía eléctrica, no el manejo de envases y empaques, por lo que dicho criterio no aplica. Sin embargo, contará con un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos.
	Ei 20.- La disposición de baterías y acumuladores deberá cumplir lo dispuesto en el reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.	El Proyecto contará con un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos el cual contempla la gestión de este tipo de residuos y se realizará en apego a lo dispuesto en la LGPGIR y su Reglamento.
	Ei 23.- Las descargas del drenaje en zonas naturales deberán contar con sistemas de tratamiento.	El Proyecto no se realizará descargas del drenaje en zonas naturales.
	Ei 24.- Los desarrollos turísticos deberán estar conectados al drenaje municipal o contar con un sistema de tratamiento de agua in situ.	Para el manejo y disposición de aguas residuales el Proyecto contempla la instalación de sistemas de tratamiento, previo a su envío a una planta de tratamiento autorizada por la SEMARNAT y la CONAGUA que cumpla con la normativa ambiental aplicable.
	Ei 25.- Las instalaciones industriales y habitacionales mayores a 2,500 habitantes deberán contar con un sistema de tratamiento de agua in situ.	
	Ei 26.- La recolección de residuos deberá estar separada de la canalización del drenaje pluvial y sanitario en el diseño de calles y avenidas, además de considerar el flujo y colecta de aguas pluviales.	
	Ei 28.- Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-SEMARNAT-001-1996 y NOM-SEMARNAT-002-1996, la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.	
	Ei 31.- En los asentamientos humanos menores a 2,500 habitantes deberán dirigir sus descargas hacia sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales , tales como letrinas y biodigestores.	

Criterio	Vinculación
Ei 32.- Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de colecta, minimización, tratamiento y disposición de aguas residuales, de acuerdo con lo establecido en la NOM-SEMARNAT-001-1996 y NOM-SEMARNAT-002-1996.	El Proyecto que nos ocupa corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de energía eléctrica no el establecimiento de asentamientos humanos y desarrollo turístico por lo que dicho criterio no aplica.
Ei 33.- Se promoverá la utilización de aguas pluviales previo tratamiento y eliminación de grasas y aceites.	El Proyecto contará con dren pluvial adecuado.
Ei 34.- Las nuevas plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que minimice la generación de lodos y contarán con un programa operativo que considere la desactivación, desinfección y disposición final de lodos.	El Proyecto que nos ocupa corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de energía eléctrica no el establecimiento de una planta de tratamiento de aguas servidas por lo que dicho criterio no aplica.
Ei 38.- La rehabilitación de la planta de tratamiento existente deberá contemplar un diseño, que asegure que los afluentes tratados no rebasen los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los sistemas de alcantarillado o drenaje Municipal (NOM-SEMARNAT-001-1996).	Las aguas del Proyecto serán de tipo industrial, por lo que dicho criterio no aplica.
Ei 39.- Los lodos activados producto del tratamiento de las aguas residuales, deberán ser usados como mejoradores de suelos, siempre y cuando cumplan con lo establecido en la NOM-004-SEMARNAT-2002.	El Proyecto que nos ocupa corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de energía eléctrica no el establecimiento de una planta de tratamiento de aguas servidas por lo que dicho criterio no aplica.
Ei 41.- No se permite la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en cualquier tipo de cuerpo de agua natural.	El Proyecto no realizará descargas del drenaje en zonas naturales, por lo que dicho criterio no aplica.
Ei 46.- La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.	El Proyecto que nos ocupa no realizará la construcción de infraestructura vial por lo que dicho criterio no aplica.
Ei 47.- La construcción de infraestructura vial deberá considerar un mínimo de 10% de calles peatonales y/o ciclistas.	El Proyecto que nos ocupa corresponde al sector eléctrico, no la construcción de infraestructura vial por lo que dicho criterio no aplica.
Ei 49.- Los taludes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.	El Proyecto se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez

Criterio		Vinculación
Ei 50.- Los caminos y terracerías existentes deberán contar con un programa de restauración que garantice en las orillas su repoblación con vegetación nativa.	Ei 51.- Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos preferentemente nativos.	Ríos, por lo que no se requiere la apertura de caminos ya que ya existen vías de acceso.
Ei 58.- La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá ser autorizada mediante la evaluación de una manifestación de impacto ambiental.		
Ei 60.- Se promoverá la instalación de fuentes alternativas de energía.		El Proyecto se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, que tiene asignado un uso de suelo industrial. Asimismo, el alcance del Proyecto corresponde a la generación de energía eléctrica, no la distribución y/o transmisión de ésta. Por lo que en lo referente a líneas de conducción se gestionará con la debida antelación la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional correspondiente para la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental.
Ei 61.- La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá considerar un periodo de retorno de 50 años.		El Proyecto se alinea a esta estrategia ya que con esta nueva infraestructura se estará generando de manera eficiente energía eléctrica, además de que al usar gas natural se reducen las emisiones de gases a la atmosfera resultando positivo para esta región en su calidad del aire.
Ei 68.- Se promoverá la instalación de infraestructura pública y sistemas domésticos para la captación del agua de lluvia proveniente de pisos, terrazas, techos y pavimento.		El Proyecto que nos ocupa corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de energía eléctrica no la construcción de infraestructura para el drenaje pluvial por lo que dicho criterio no aplica.
Ei 70.- Toda infraestructura nueva para abastecimiento de agua deberá presentar una manifestación de impacto ambiental.		El Proyecto que nos ocupa corresponde al sector eléctrico, no la construcción de infraestructura pública y sistemas domésticos por lo que dicho criterio no aplica.
		El Proyecto se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, y las actividades corresponden al

Criterio		Vinculación
	Ei 71.- La infraestructura hidráulica para abastecimiento de agua potable y de riego ya existente, estará sujeta a la evaluación y regulación que se establezca en un programa de manejo.	sector eléctrico, no el abastecimiento de agua, por lo que dicho criterio no aplica.
Construcción	C 1.- No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	El material producto de la excavación se reutilizará para el relleno de plataformas, cimentaciones y caminos interiores, disminuyendo así la generación de residuos y el material remanente se enviará a los sitios indicados por el municipio.
	C 2.- Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación.	En las diferentes etapas del Proyecto se implementarán medidas ambientales (Capítulo VI) para evitar derrames de grasas, aceites, hidrocarburos, y reducir emisiones a la atmosfera y ruido proveniente de equipos y maquinarias.
	C 3.- La construcción de cualquier edificación residencial y de infraestructura, estará sujeta a una evaluación del impacto ambiental.	El Proyecto estará sujeto a una evaluación del impacto ambiental por lo que se presentará la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional ante la SEMARNAT para la obtención de la autorización.
	C 4.- En la construcción de zonas residenciales y viviendas deberán incluirse tecnologías ambientales tales como: plantas de tratamiento, reutilización de agua, reciclamiento de basura, aprovechamiento de energía solar, entre otras.	El Proyecto que nos ocupa corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de energía eléctrica por lo que dicho criterio no aplica.
	C 5.- Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas.	Las especies de flora susceptible de rescatar y fauna, presentes en el SP que estén en alguna categoría de riesgo, serán sujetas a actividades de rescate y reubicación. De manera específica para el caso de la fauna silvestre, dada su movilidad, el Proyecto considera actividades de ahuyentamiento y rescate. Asimismo, cuando se tengan excavaciones, se realizarán recorridos periódicos a fin de constatar que en estas no se tiene la presencia de fauna, de ser el caso, se procederá a su rescate y posterior

Criterio		Vinculación
		liberación. Los individuos rescatados serán reubicados en zonas con características similares al sitio donde se recolectaron.
	C 6.- Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas, nunca sobre ecosistemas relevantes.	La CC Tula se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, cuyo uso de suelo es industrial, lo cual implica que ya es una zona perturbada sin presencia de ecosistemas relevantes.
	C 7.- Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sanitarios en áreas autorizadas por el municipio.	La CC Tula se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, lo cual implica que ya hay infraestructura a ocupar por los trabajadores. Asimismo, se implementarán medidas ambientales (Capítulo VI) para la adecuada disposición y manejo de desechos sanitarios.
	C 8.- Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sólidos en áreas autorizadas por el municipio.	El Proyecto contará con un Plan y/o Programa de Manejo Integral Residuos de acuerdo a la normativa ambiental (Capítulo VI).
	C 9.- Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.	Al término de la construcción se removerá toda la infraestructura asociada al campamento.
	C 10.- Cualquier abandono de actividad deberá presentar un programa de restauración del sitio.	El Proyecto se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, con un uso de suelo industrial. Asimismo, la vida útil estimada del Proyecto es de 30 años. Por lo posteriormente se presentará un Programa de desmantelamiento y abandono que incluya los procedimientos, manejo y disposición de materiales, así como los equipos y programas de rehabilitación o restauración de los sitios ocupados.
	C 11.- Se deberá elaborar un plan de restauración del sitio en los lugares en donde existen construcciones abandonadas.	
	C 12.- El uso de explosivos, durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo está sujeto a manifestación de impacto ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa.	En las etapas de preparación y construcción del sitio no se hará uso de explosivos (Capítulo II MIA-R), por lo que dicho criterio no es aplicable.

Criterio		Vinculación
	C 14.- Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, etc.), deberán disponerse en confinamientos autorizados por el municipio.	El Proyecto contempla, además de las medidas del Capítulo VI, aplicar un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos.
	C 16.- El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.	En las etapas de preparación del sitio y construcción se implementarán medidas conducentes a la minimización de la dispersión de polvos (ver Capítulo VI).
Turismo	Tu 17.- El desarrollo de cualquier proyecto turístico estará sujeto a manifestación de impacto ambiental y estudios ecológicos especiales sujetos a autorización.	El Proyecto que nos ocupa corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de energía eléctrica no actividades relacionadas con el Turismo, por lo que dichos criterios no le aplican.
	Tu 21.- La densidad de cuartos por hectárea en los desarrollos turísticos en esta unidad, deberán estar sujetos a la normativa del plan de desarrollo urbano.	
Acuicultura	Ac 1.- En la acuicultura se prohíbe la utilización de especies transgénicas.	El Proyecto que nos ocupa corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de energía eléctrica no actividades relacionadas con la Acuicultura, por lo que dichos criterios no le aplican.
	Ac 2.- No se permite la acuicultura en cuerpos de agua naturales.	
	Ac 4.- Se dará preferencia al cultivo de especies nativas.	
	Ac 6.- No se permite la creación de estanquería de asfalto sobre lagunas y cuerpos de agua naturales.	
	Ac 7.- No se permite crear proyectos acuícolas en sitios donde el agua disponible tenga un nivel de contaminación fisicoquímicas y microbiológicas que rebasen los niveles definidos en las NOM ecológicas aplicables.	
	Ac 9.- No se permite el desvío y/o modificación de cauces de ríos.	
	Ac 11.- Las aguas de retorno de los cultivos acuícolas deberán cumplir con la NOM-001-ECOL-1996.	
	Ac 12.- En la creación de acuicultura con estanques menores a una hectárea, deberá evaluarse a través de un informe preventivo.	

Criterio	Vinculación
<p>Ac 13.- En la creación de acuacultura con estanques de más de una hectárea, deberá evaluarse a través de una manifestación de impacto ambiental y elaborar un estudio de caracterización fisicoquímica, microbiológica y de diversidad biológica como base para la presentación de un plan de monitoreo y atención de impactos ambientales que surjan durante la operación.</p>	
<p>Ac 14.- Se deberán llevar registros de los procesos de alimentación, medicación y fertilización en granjas semintensivas e intensivas, que servirá de base para una auditoría ambiental.</p>	
<p>Ac 26.- Previo a la época de lluvias y a la aplicación de cal en los cuerpos de agua temporales aprovechados en la acuacultura, deberá evitarse el azolvamiento removiendo los sedimentos para aprovecharlos como mejoradores de suelos agrícolas.</p>	
<p>Ac 27.- En el caso del cultivo de especies exóticas se dará preferencia a las variedades estériles y/o aquellas que no tengan capacidad para trasladarse vía terrestre de un cuerpo de agua a otro.</p>	
<p>Ac 29.- Durante el período de secas se extraerán los sedimentos limosos del fondo de las áreas adyacentes a los encierros, para evitar su azolvamiento y poder aprovecharlos como mejoradores de suelos agrícolas.</p>	
<p>Ac 31.- En la introducción de especies exóticas para la acuacultura, se deberá llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida la fuga de organismos en cultivo.</p>	
<p>Ac 32.- Se permite la construcción de bordos cercanos a los ríos, siempre y cuando el flujo de agua desviado no exceda el 15% y no afecte significativamente los procesos hidrológicos e hidrobiológicos.</p>	

Criterio		Vinculación
	Ac 33.- Los productos del dragado de estanques, deberán ser tratados y depositados en sitios donde no formen bordos que interrumpen el flujo superficial de agua y que no azolven los canales naturales, las lagunas y los cauces de arroyos o ríos .	
	Ac 34.- El material excavado y/o dragado que no se utilice para la construcción de los terraplenes de los estanques y canales, deben esparcirse uniformemente en sitios donde no formen bordos que interrumpen el flujo superficial de agua y que no azolven los canales naturales.	
	Ac 37.- Se llevará un monitoreo periódico para evitar que la acuicultura contribuya significativamente en la eutroficación del cuerpo de agua receptor de las descargas de recambios y en las modificaciones de la diversidad biológica asociada.	
	Ac 38.- En la etapa de abandono del proyecto, se deberá efectuar una restauración del sitio consistente en el retiro de la infraestructura, el restablecimiento de los flujos de agua originales y una reforestación con especies nativas	
Pesca	Pe 1.- Se prohíbe el uso de explosivos, sustancias químicas y artes de pesca que puedan afectar permanentemente las comunidades acuáticas.	El Proyecto que nos ocupa corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de energía eléctrica no actividades relacionadas con la Pesca, por lo que dichos criterios no le aplican.
	Pe 6.- Se fomentará la reproducción y liberación de especies nativas.	
	Pe 7.- Solo se permitirá la pesca de tipo artesanal, la pesca deportiva se permitirá mediante la evaluación del impacto ambiental y conforme a lo establecido en la NOM-017-PESC-1994.	
	Pe 8.- Se prohíbe el depósito de desperdicios producto de la actividad pesquera sobre cuerpos de agua.	
Flora y Fauna	Ff 2.- Ningún tipo de actividad diferente a las autorizadas en la Manifestación de Impacto Ambiental debe alterar el desarrollo de las comunidades de flora y fauna y su interacción con los ecosistemas naturales.	Solo se llevarán a cabo las actividades autorizadas en la Manifestación de Impacto Ambiental, asimismo, se implementarán medidas ambientales como el ahuyentamiento y rescate de

	Criterio	Vinculación
		fauna presente en el SP, para evitar alterar el desarrollo de dicho grupo.
	Ff4.- Se establecerán zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 100 metros.	No le resulta aplicable al Proyecto debido a que este se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, con un uso de suelo industrial.
	Ff 9.- Se prohíbe la extracción y captura de flora y fauna silvestre con fines comerciales.	Debido a la naturaleza del Proyecto no se contempla realizar actividades de aprovechamiento de flora y fauna silvestre. Asimismo, se realizarán pláticas de información y concienciación con los trabajadores para prohibir se extraigan y comercien las especies..
	Ff 10.- Se permite el aprovechamiento de flora y fauna con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales, condicionado a los permisos establecidos con las autoridades competentes.	El Proyecto que nos ocupa no contempla el aprovechamiento de flora y fauna con fines de autoconsumo.
	Ff 11.- Se prohíbe la captura y comercialización de las especies de fauna con status de protección incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin estatus comprometido de acuerdo a los calendarios cinegéticos correspondientes.	El Proyecto contempla dentro de sus medidas la prohibición de la captura y comercialización de las especies de fauna con status de protección incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Ff 13.- Se prohíbe el uso de técnicas tradicionales en el aprovechamiento de los recursos naturales, previa autorización de autoridad competente.	Debido a la naturaleza del Proyecto no se contempla realizar actividades de aprovechamiento de los recursos naturales. Asimismo, se realizarán pláticas de concienciación con los trabajadores para que no realicen actividades ajenas al Proyecto.
	Ff 16.- En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.	No le resulta aplicable al Proyecto debido a que este se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, con un uso de suelo industrial, con presencia de vegetación herbácea y arbórea introducida.
	Ff 18.- Se promoverá la instalación de viveros e invernaderos con especies nativas.	El Proyecto que nos ocupa corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de energía eléctrica no la instalación de viveros e invernaderos con especies nativas.

	Criterio	Vinculación
	Ff 27.- En las áreas de jardines se emplearán preferentemente plantas nativas y, el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas especies cuya capacidad de propagación este suprimida.	El Proyecto no contempla la instalación de áreas de jardines por lo que dicho criterio no aplica. Sin embargo, para la compensación de individuos se emplearán preferentemente plantas nativas y, el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas especies cuya capacidad de propagación este suprimida.
Manejo de ecosistemas	Mae 2.- Se promoverá la conversión de áreas no arboladas hacia la reforestación.	El Proyecto se ubica en un predio ya impactado propiedad del Promovente y donde se encuentra actualmente la CT Francisco Pérez Ríos, con uso de suelo industrial.
	Mae 3.- Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención al recurso agua y presentar las medidas de prevención de contaminación al manto freático.	El Proyecto que nos ocupa presentará la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad regional ante la SEMARNAT para su evaluación, asimismo, se implementarán medidas ambientales con especial atención al recurso del agua (Capítulo VI).
	Mae 6.- En los bancos de material pétreo, se deberá evitar la filtración y lixiviado de desechos sólidos y/o líquidos en el acuífero.	El Proyecto no tiene bancos de material pétreo, por lo que no aplica dicho criterio.
	Mae 7.- No se permite el uso de bancos de material pétreo como rellenos sanitarios cuando estos tengan afloramientos del manto freático.	El Proyecto solo hará uso de sitios autorizados para la disposición de sus residuos, por lo que no aplica dicho criterio.
	Mae 8.- La extracción de agua en los pozos deberá sustentarse mediante estudios específicos y monitoreo constante para evitar la sobreexplotación.	El Proyecto hará uso de la infraestructura existente en la CT Francisco Pérez Ríos la cual actualmente cuenta con la Concesión de dos pozos, debidamente autorizada por CONAGUA y continuará dando cumplimiento a lo establecido en dicha Concesión.
	Mae 10.- Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales a excepción de aquellas que sean autorizadas previa evaluación en materia de Impacto Ambiental.	El Proyecto se ubicará en un predio ya impactado, propiedad del Promovente y donde se encuentra actualmente la CT Francisco Pérez Ríos, con uso de suelo industrial, por lo que no se obstruirá y modificará escurrimientos pluviales.

	Criterio	Vinculación
	Mae 12.- Se promoverá la restauración de la vegetación en las inmediaciones de los cauces de arroyos y ríos.	El Proyecto se ubica en un predio ya impactado, propiedad del Promovente y donde se encuentra actualmente la CT Francisco Pérez Ríos, con uso de suelo industrial.
	Mae 15.- En las áreas urbanizadas, los espacios abiertos conservarán la cubierta correspondiente al estrato arbóreo.	El Proyecto no se vincula con el criterio en mención
	Mae 17.- Se promoverá la reforestación, ésta deberá hacerse con flora nativa.	El Proyecto se ubica en un predio ya impactado con uso de suelo industrial, por lo que no aplica dicho criterio.
	Mae 19.- Los bancos de préstamo de arena o material pétreo deberán restaurarse mediante la reforestación con especies arbóreas y arbustivas nativas.	El Proyecto corresponde al sector eléctrico, por lo que no le son vinculantes estos criterios.
	Mae 20.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.	
	Mae 21.- Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiéndose la recuperación natural de la vegetación.	El Proyecto se ubica en un predio ya impactado propiedad del Promovente con uso de suelo industrial, por lo que no aplica dicho criterio.
	Mae 24.- Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero	El Proyecto se ubica en un predio ya impactado con uso de suelo industrial, por lo que no aplica dicho criterio.
	Mae 27.- Toda actividad de dragado y restauración de los cuerpos de agua deberá sujetarse a un estudio de impacto ambiental.	El Proyecto no contempla actividades de dragado y restauración de cuerpos de agua, por lo que dicho criterio no aplica.
	Mae 29.- Entre las áreas de inundación y las áreas agrícolas deberá conservarse una zona de amortiguamiento de 100 m.	El Proyecto se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, con un uso de suelo industrial. por lo que no aplica dicho criterio.
	Mae 34.- Se promoverá la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia in situ.	El Proyecto que nos ocupa corresponde al sector eléctrico, cuya naturaleza es la generación de electricidad, no la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia in situ.

Criterio		Vinculación
	Mae 35.- La extracción de aguas subterráneas no deberá rebasar el 50% del volumen de recarga del acuífero, de acuerdo a un estudio geohidrológico.	El Proyecto en su etapa operativa, realizará el suministro de agua a través de pozos existentes en el sitio pretendido y actualmente concesionados al Promoviente. Y se continuará dando cumplimiento a lo establecido en la Concesión otorgada por la CONAGUA.
	Mae 36.- Solo se permite el uso de bancos de material pétreo para la disposición de desechos sólidos integrado a un programa de reducción y reciclaje de desechos sólidos, previa evaluación en materia de Impacto Ambiental.	El Proyecto solo hará uso de sitios autorizados para la disposición de sus residuos, por lo que no aplica dicho criterio.

III.4.2.2.- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Territorial de la Región Tula – Tepeji del Estado de Hidalgo (POERTT)

En el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula-Tepeji del Estado de Hidalgo se proponen 90 UGA, a las que asigna diferente política, vocación y uso del suelo, así como distintos criterios de regulación ecológica con objeto de propiciar el aprovechamiento sustentable del territorio (SEMARNAT, 2013).

Un análisis espacial permitió identificar que el SAR incide en 82 UGA, mientras que el AI y el SP lo hacen en 55 y una, respectivamente (Tabla III.4.2.2-1 y Figura III.4.2.2-1). Es importante señalar que las obras y actividades del Proyecto se desarrollan en la *UGA 7 Parque Industrial Tula-Atitalaquia-Tlaxcoapan* por lo que más adelante se muestra su vinculación con el Proyecto.

Tabla III.4.2.2-1. Distribución de las área de interés del Proyecto en las UGA del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula-Tepeji

No	UGA	SAR	AI	SP	No	UGA	SAR	AI	SP
1	1				42	44			
2	2				43	45			
3	3				44	46			
4	4				45	47			
5	5				46	48			
6	6				47	49			
7	7				48	50			
8	8				49	51			
9	9				50	52			

No	UGA	SAR	AI	SP	No	UGA	SAR	AI	SP
10	10				51	53			
11	11				52	54			
12	12				53	55			
13	13				54	56			
14	14				55	57			
15	15				56	58			
16	16				57	59			
17	17				58	60			
18	18				59	61			
19	19				60	62			
20	20				61	64			
21	21				62	65			
22	22				63	67			
23	23				64	69			
24	25				65	73			
25	26				66	74			
26	27				67	75			
27	28				68	76			
28	30				69	77			
29	31				70	78			
30	32				71	79			
31	33				72	80			
32	34				73	81			
33	35				74	82			
34	36				75	83			
35	37				76	84			
36	38				77	85			
37	39				78	86			
38	40				79	87			
39	42				80	88			
40	42				81	89			
41	43				82	90			

SAR = Sistema Ambiental Regional; AI = Área de Influencia; SP = Sitio del Proyecto

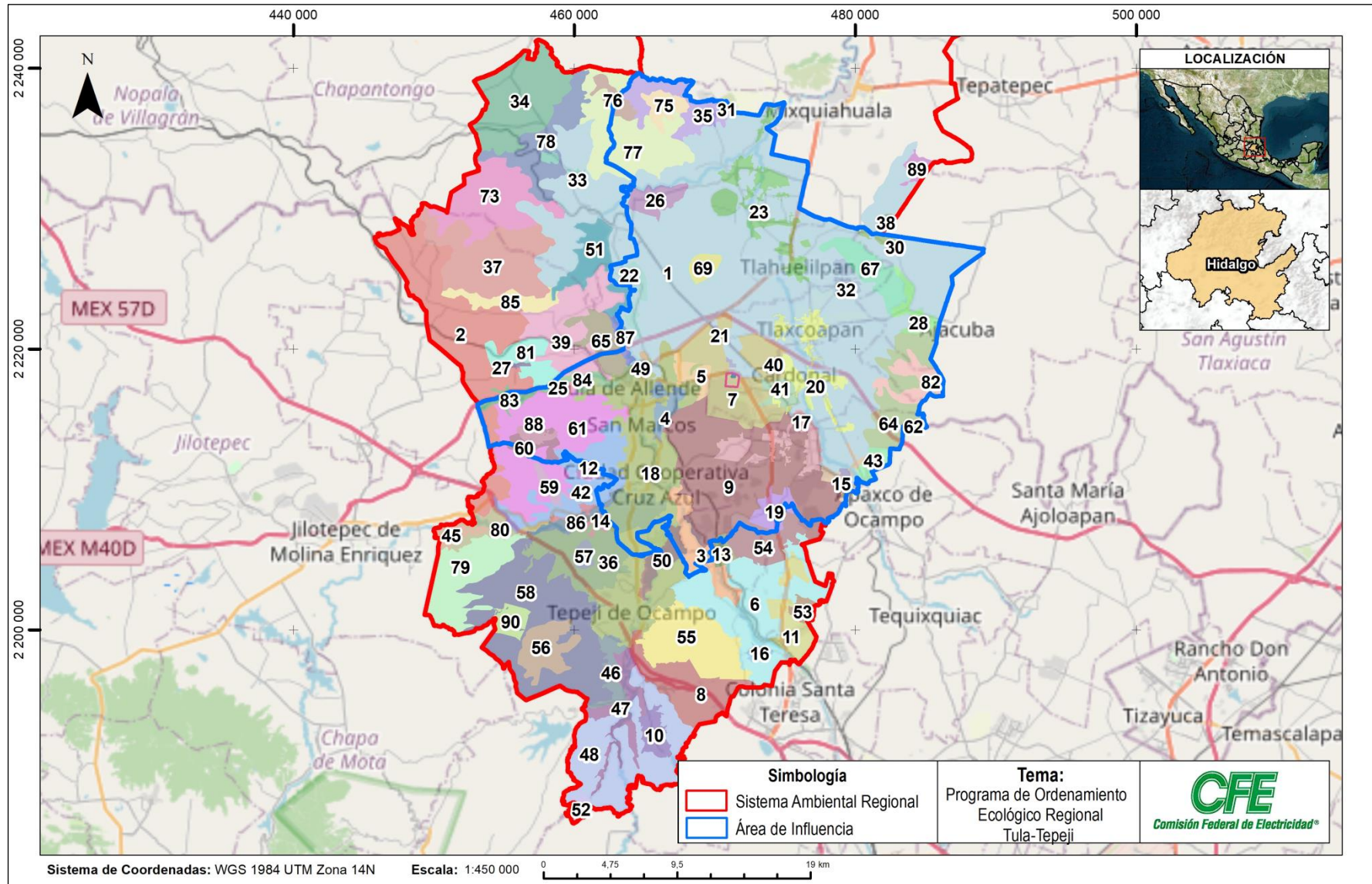


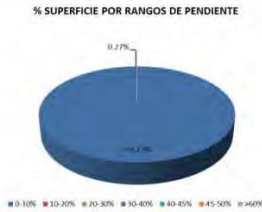



Figura III.4.2.2-1. Ubicación del Proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula-Tepeji

El Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional de Tula-Tepeji de Hidalgo diseño fichas técnicas para cada una de las UGA, en las que se indican las políticas, lineamientos ecológicos, usos de suelo, criterios ecológicos y estrategias que se deben observar. En Tabla III.4.2.2-2 se muestra la ficha correspondiente a la UGA 7 en la que se ubica el SP.

Tabla III.4.2.2-2. Ficha técnica de la UGA 7 del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula-Tepeji

POET REGIÓN TULA TEPEJI, ESTADO DE HIDALGO														
UGA	7	Nombre:	PARQUE INDUSTRIAL TULA-ATITALAQUIA- TLAXCOAPAN					Superficie (ha)	3,095.07					
Política: Aprovechamiento Sustentable														
			Lineamiento Ecológico:											
			Se mantiene el uso de suelo industrial y se promueve su expansión a corto y mediano plazo.											
			Vegetación					Superficie (ha)						
			I Q					0.00						
			VSA/BQ					0.00						
			VSA/BQ					0.00						
			MC					0.00						
			VSA/MC					0.00						
			MDR					0.00						
			Cuerpo de agua					0.00						
			RAS					1,399.21						
			RA					0.00						
TAP					0.00									
TA					0.00									
TP					0.00									
ADV					978.95									
I V					0.00									
					Vegetación		Superficie (ha)							
					PI		716.91							
					AH		0.00							
					ZU		0.00							
			Rango de altura (msnm):				Superficie (ha)							
			2,000-2,100				1,409.03							
			2,100-2,200				1,686.04							
			2,200-2,300				0.00							
			2,300-2,400				0.00							
			2,400-2,500				0.00							
			Deforestación											
Tipo de vegetación				ha/año										
Bosque de encino (BQ)				0.00										
Matorral crasicaule (MC)				0.00										
Matorral desértico (MDR)				0.00										
Tasa de deforestación				0.00										
Emisiones y fijación														
Fijación media de CO ₂				62.24 t/ha										
Fijación total de CO ₂				192,636.15 t										
Concentración anual SO ₂				210.35 t/año										
Información demográfica:														
Localidades.....				4										
Población total.....				324										
Población rural.....				324										
Población urbana.....				0										
Densidad de población.....				10.47 hab/km ²										
IDP.....				0.08%										
USOS	ANP	AN	UR	TU	IND			FO		GAN	AC		A G	
SECTORES	CON				ENER	MIN	MAN	FOM	FON		ACR	ACT	AGR	AGT
Compatible														

Descripción	Vinculación
	agrícola, por lo que no le son vinculantes las mismas
<p>E5.- Incrementar y modernizar la capacidad del manejo postproducción de las unidades económicas, mediante la inversión complementaria en equipamiento e infraestructura que permita la disminución de mermas, agregación de valor, diversificación, procesamiento, empaque y/o distribución de los productos alimentarios agrícolas, pecuarios, ornamentales, acuícolas y pesqueros.</p>	
<p>E6.- Incrementar y mejorar la capacidad y eficiencia de acopio, almacenamiento, movilización, monitoreo y control de calidad de granos y oleaginosas de las unidades económicas agrícolas y pecuarias, mediante el apoyo complementario en infraestructura y/o equipamiento.</p>	
<p>E7.- Incrementar la capacidad de manejo postproducción y comercialización de las unidades económicas agrícolas, ornamentales, pecuarias acuícolas y pesqueras, mediante el apoyo complementario en equipamiento e infraestructura para Centros de costos.</p>	
<p>E9.- Fomentar proyectos estratégicos integrales agrícolas en infraestructura, equipamiento y material vegetativo, entre otros, propuestos por los sistemas producto y otras organizaciones; para que mejoren sus capacidades técnicas, administrativas, organizativas, hacia la</p>	

Descripción		Vinculación
	competitividad de las unidades económicas.	
10 Estimulo industrial	E30.- Se privilegiará con incentivos fiscales aquellas empresas industriales que cumplan con los estándares ambientales establecidos en la normatividad vigente.	Este Proyecto se encuentra alineado al marco legal ambiental y por tanto puede ser sujeto de algún incentivo fiscal.
	E31.- Se privilegiará con incentivos fiscales las industrias manufactureras que cumplan con los estándares ambientales establecidos en la normatividad vigente.	Este criterio no le resulta vinculante al Proyecto debido a que está dirigido a la industria manufacturera y nuestro Proyecto pertenece a la industria eléctrica.
Criterios Ecológicos		
Industrial	IND1.- Solo se permite el establecimiento de las Unidades de Desarrollo que se encuentren previstas en un Plano Regulador autorizado, y que cuenten con las autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental y forestal que les sea aplicable.	El Proyecto pertenece a la industria eléctrica, asimismo, este se encuentra tutelado por las diferentes fuentes formales del derecho positivo mexicano en materia ambiental y de desarrollo urbano tal y como se ha demostrado a lo largo de estudio. En lo particular, el Proyecto en diversos instrumentos de planeación y de desarrollo urbano destacan su importancia y la necesidad que existirá ante la demanda creciente de la energía eléctrica, por otro lado este Proyecto requiere ser sometido a la evaluación de impacto ambiental para lo cual es necesario realizar la respectiva manifestación de impacto ambiental, la cual será presentada ante la DGIRA de la SEMARNAT, sirve de patente la presente MIA para evidenciar el cumplimiento a este criterio.
	IND2.- Los nuevos conjuntos, parques y ciudades industriales deberán presentar una franja de amortiguamiento perimetral que en	El Proyecto se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, que tiene asignado un uso de suelo industrial. Asimismo,

Descripción	Vinculación
	<p>este ya cuenta con zonas ajardinadas con presencia de vegetación y cercas vivas.</p>
<p>todos los casos será área verde con una anchura tal que corresponda al 5% de la superficie total del predio. Esta superficie se manejará de acuerdo con el programa autorizado de arborización y ajardinado del mismo, el cual deberá contemplar la introducción de especies nativas tanto arbóreas como arbustivas. El programa de arborización y ajardinado se presentará junto con la Manifestación de Impacto Ambiental para su autorización.</p>	<p>IND3.- La reforestación de la franja de amortiguamiento se debe realizar con especies arbóreas de la región, con una densidad de 2,000 árboles por hectárea, sembrados en franjas a tresbolillo a cada cuatro metros. Dejando una separación de 4 metros del límite del predio. Esta franja deberá contar con sistema de riego.</p>
<p>IND4.- Las cañadas, escorrentías y laderas ocupadas por vegetación de matorral crasicaule, o matorral rosetófilo o bosque de galería ubicadas dentro de la superficie de las Unidades de Desarrollo, se consideran como zonas de paisaje natural, por lo que se deberán mantener como áreas naturales. En los casos en los que la vegetación se encuentre afectada, los promoventes o propietarios realizarán acciones de protección y enriquecimiento en coordinación con la Dirección de Ecología Municipal correspondiente y la SEMARNAT</p>	<p>El Proyecto se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, que tiene asignado un uso de suelo industrial. Asimismo, este ya cuenta con presencia de vegetación y cercas vivas.</p> <p>El Proyecto se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, que tiene asignado un uso de suelo industrial. Por lo cual no le es vinculante el presente criterio.</p>
	<p>IND5.- En los conjuntos, parques o ciudades industriales de la Región, se deberá realizar el riego de áreas verdes con agua tratada y el</p>

Descripción	Vinculación
	excedente disponerlo de acuerdo con lo establecido en la autorización de la CONAGUA o del Comisión Estatal del Agua y Alcantarillado o del organismo operador correspondiente.
IND6.- En los nuevos conjuntos, parques o ciudades industriales, durante las etapas de preparación del sitio y construcción. En la etapa de operación de los nuevos conjuntos y las industrias que actualmente operan, deberán realizar la disposición adecuada de residuos de manejo especial , así como prestar el servicio de recolección de residuos sólidos domésticos y trasladarlos al relleno sanitario más cercano o al sitio que autorice la autoridad correspondiente.	Los residuos de manejo especial se enviarán a los sitios de depósito final autorizados por el municipio. Para lograr lo anterior se ha propuesto la Implementación de un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos.
IND7.- Las industrias deberán contar con sistemas para la reducción de las emisiones de partículas y contaminantes a la atmósfera y el cumplimiento de los límites máximos establecidos en las normas aplicables.	La tecnología de ciclo combinado empleada por el Proyecto permite aumentar su rendimiento en comparación con las centrales térmicas convencionales, reduciendo el consumo de combustible por kWh producido; consiguiendo que al menos el 50 % de la energía introducida en el sistema se transforme realmente en energía eléctrica. Además de la notable reducción de emisiones debido a la mayor eficiencia energética del ciclo combinado, el gas natural es un combustible más limpio que el combustóleo ya que no genera emisiones de partículas suspendidas totales (PST) ni dióxido de azufre (SO ₂), adicionalmente las turbinas de gas contarán con un sistema integrado de combustores de baja emisión de NO _x .

Descripción		Vinculación
		El Proyecto contará con un sistema de monitoreo continuo de emisiones a la atmósfera en chimenea, para asegurar que las emisiones producto de la combustión se mantengan en todo momento por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011.
	IND8.- Para su operación, las fábricas e industrias deberán acreditar que cuentan con la Licencia Ambiental Estatal y que se encuentran inscritas en Registro Estatal de Emisiones y Transferencia de Contaminantes del Estado de Hidalgo. Además, deberán presentar la cédula de operación anual a la SEMARNAT y copia a la Dirección de Ecología Municipal correspondiente.	Dado que esta industria es de jurisdicción y competencia Federal, esta no está sujeta a la Licencia Ambiental Estatal ni al registro Estatal de emisiones, no obstante a nivel federal se buscara contar con los permisos correspondientes.
	IND9.- La zona habitacional de las ciudades industriales deberá contar con parques urbanos, equipados que representen el 19 % de la superficie del área que involucra la zona habitacional predio.	El SP se instaurará dentro del actual predio de la CT Francisco Pérez Ríos. que tiene asignado un uso de suelo industrial.
	IND10.- De manera previa al inicio de cualquier obra o actividad en proyectos que abarquen predios de 5.0 hectáreas o mayores, se deberán aplicar medidas preventivas de protección de la fauna silvestre, particularmente aquella con alguna categoría de protección, en el área que se pretenda aprovechar. Se deberá presentar un estudio en el que se determine la presencia de las especies de fauna silvestre, y las medidas aplicables para su protección y/o captura y liberación, mismo que se entregará junto con los estudios en materia de impacto	La superficie a ocupar por el Proyecto será de 4,413 ha, por lo que no le es aplicable este criterio. No obstante ello en la presente Manifestación de Impacto Ambiental se realizó la caracterización del SAR, AI y SP al respecto esto dio como resultado un listado de especies, dado que las obras y actividades se concentran en el SP, se emplearan actividades de rescate de fauna silvestre presente

Descripción	Vinculación
	ambiental y forestal aplicables al proyecto, debiendo solicitar la valoración por parte de la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT.
<p>IND11.- Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la CONABIO. La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de las áreas ajardinadas deberá sustentarse en un Programa de Arborización y Ajardinado que deberá entregarse junto con el estudio de impacto ambiental aplicable, así como al Estudio Técnico Justificativo, si este fuera aplicable y/o al documento técnico unificado aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.</p>	<p>El Proyecto se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, que tiene asignado un uso de suelo industrial. Asimismo, este ya cuenta con zonas ajardinadas con presencia de vegetación y cercas vivas. En este estudio se han propuesto acciones de rescate y reubicación de flora silvestre</p>
<p>IND12.- Para el desplante de cualquier obra o instalación se deberán utilizar preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria.</p>	<p>El Proyecto se construirá dentro del predio de la actual CT Francisco Pérez Ríos, que tiene asignado un uso de suelo industrial. y es ahí en donde se realizará el despalme El relieve del terreno es de conformación plana y desprovisto de vegetación natural, se encuentra alterado y delimitado por una barda perimetral.</p>
<p>IND13.- En cualquier desarrollo industrial deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.</p>	<p>Se nivelará y compactará el área de las plataformas de terracerías en donde se desarrollarán las obras que incluyen un drenaje</p>

Descripción	Vinculación
IND14.- Se puede canalizar la descarga del drenaje pluvial hacia las cañadas y cuerpos de agua superficiales, previa retención de residuos sólidos mediante el establecimiento de rejillas y filtros o areneros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes. Su diseño deberá ser aprobado por la CONAGUA.	pluvial y obras de interconexión para el suministro de agua, así como los apoyos para el ramal de ducto que abastecerá el combustible a la Central (gas natural) cuidando que no se altere el drenaje natural del terreno
IND15.- El drenaje pluvial podrá ser canalizado a pozos pluviales que estén contruidos bajo las especificaciones de la CONAGUA, permitiendo así la recarga artificial del acuífero con aguas meteóricas.	
IND16.- En el manejo del área verde perimetral de los conjuntos, parques y ciudades industriales, para el control de plagas y enfermedades, se utilizará el control químico como última alternativa y sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	En las áreas ajardinadas no se utilizarán químicos para estas.
IND17.- Las industrias en las que se generan residuos peligrosos, deberán reportar de manera mensual los volúmenes generados a la autoridad competente, en función de la categoría de generador que le corresponda.	Para la ejecución del Proyecto se tramitará el registro como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT y se contratará una empresa autorizada por SEMARNAT para el manejo, transporte y disposición final de los residuos peligrosos. Se dará cumplimiento a los reportes correspondientes a la autoridad competente.
IND18.- Las industrias deberán realizar la separación de los residuos sólidos en sus diferentes	Durante la ejecución del Proyecto se aplicarán los lineamientos de la Ley General para la Prevención y

Descripción	Vinculación
	<p>Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), su Reglamento, normas oficiales mexicanas en la materia y el Programa de Manejo Integral de Residuos, además se aplicarán las 3'R para dar la mejor disposición final de los residuos, para la conservación del ambiente.</p>
<p>IND19.- En el desarrollo de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo de combustibles y lubricantes, para el almacenamiento de sustancias inflamables deberán de contar con un almacén con piso de concreto, con cárcamo recolector, muro de contención impermeable, con capacidad de contener el equivalente a 1.5 veces el volumen de almacenamiento, señalamientos, extintor útil y 4 cubetas de tierra o arena.</p>	<p>Se implementarán las medidas de contención, atención inmediata o remediación conducentes en caso de tenerse algún incidente relacionado con la contaminación de suelo por un manejo inadecuado de combustibles y lubricantes.</p> <p>Los almacenes contarán con muros de contención, acabados de concreto, trincheras y fosas colectoras de derrames en las áreas de manejo y/o almacenamiento de sustancias inflamables.</p>
<p>IND20.- Durante las etapas de preparación del sitio y construcción de las industrias, se deberá contar con una plataforma de concreto de mínimo 4 x 4 m y 10 cm de espesor con rejilla colectoras perimetral y cárcamo central de recolección para el mantenimiento de maquinaria y equipo que garantice el uso, manejo y disposición segura de lubricantes gastados, combustibles y materiales impregnados con estas sustancias.</p>	<p>No se instalarán talleres para el mantenimiento y reparación de vehículos automotores que consumen gasolina, ni de maquinaria pesada. Las reparaciones se realizarán en talleres establecidos en la región.</p> <p>Se construirán almacenes y bodegas temporales conformadas generalmente de piezas de material multipanel construidos sobre piso de concreto, en los que se guardará el equipo, la herramienta y la maquinaria necesaria durante esta etapa. Al término de las obras se desmantelarán las bodegas y los almacenes, cumpliendo con la legislación ambiental vigente, así como con los lineamientos municipales aplicables.</p>

Descripción	Vinculación
IND21.- En terrenos industriales los suelos contaminados con hidrocarburos que rebasen la concentración de la fracción ligera de 500 mg/kg, o los 5,000 mg/kg en la fracción media o los 6,000 mg/kg en la fracción pesada, deberán recibir el tratamiento de remediación que corresponda. Los promoventes deberán informar oportunamente a la autoridad competente para su registro y seguimiento.	Se verificará que en las diferentes etapas no haya suelos contaminados, en caso de que exista un derrame se aplicaran dichas medidas indicadas en este criterio ecológico.
IND22.- En los conjuntos, parques y ciudades se deberá reforestar con un árbol de especies nativas a cada cuatro metros lineales en el área de camellones de los diferentes tipos de vialidades a los que se les proporcionarán los cuidados necesarios hasta la municipalización del fraccionamiento industrial de que se trate.	El Proyecto no pretende realizar el establecimiento de un conjunto, parque o ciudad industrial, por lo que no le es aplicable este criterio.
IND23.- Durante la etapa de construcción de industrias se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares en el interior de predios para abastecer de concreto al proyecto. Este equipamiento se deberá describir en los estudios ambientales del proyecto, así como sus impactos ambientales para que sea valorada su instalación por parte de la autoridad ambiental correspondiente. La planta o similares deberán ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo.	El SP se hará Uso de Maquinaria como Planta dosificadora (planta para concreto), Camiones con ollas revolvedoras, Bomba para concreto, Hiab, Titán y Vehículos (sedan y pick up). Los cuales han sido descritos en la manifestación de impacto ambiental en su capítulo II.
IND24.- Se deberá instalar una malla perimetral o tapial para reducir la emisión de polvos hacia el	Dado que el Proyecto se concentra dentro de las instalaciones de la actual CT Francisco Pérez Ríos delimitado por una barda

Descripción	Vinculación
exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.	perimetral, no se prevé sea necesario la colocación de la malla perimetral.
IND25.- Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona anti-dispersante, la que se debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado, con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.	Se instruirá al contratista que al transportar materiales pétreos, deberán humedecerlos y cubrirlos con una lona anti-dispersante.
IND26.- El establecimiento de actividades industriales riesgosas, no se permitirá en las cercanías de áreas urbanas y comerciales, así como en zonas de restauración y conservación de los recursos naturales.	El SP se encuentra en una zona rural, lo anterior de acuerdo con el Mapa Digital de INEGI V6.3.0, indica que se encuentra en un Área Geoestadística Básica Rural (AGEB) 130100324, adicional a ello cabe recordar que el uso de suelo es industrial en esta zona y no se incide en alguna zona señalada en el presente criterio.
IND27.- Las industrias que emitan contaminantes a la atmósfera deberá establecer medidas de control, así como la instalación de los equipos necesarios para la reducción de la emisión de contaminantes para que se encuentren dentro de los rangos permitidos, en particular aquellos que resulten tóxicos.	La tecnología de ciclo combinado empleada por el Proyecto permite aumentar su rendimiento en comparación con las centrales térmicas convencionales, reduciendo el consumo de combustible por kWh producido; consiguiendo que al menos el 50 % de la energía introducida en el sistema se transforme realmente en energía eléctrica. Además de la notable reducción de emisiones debido a la mayor eficiencia energética del ciclo combinado, el gas natural es un combustible más limpio que el combustóleo ya que no genera emisiones de partículas suspendidas totales (PST) ni dióxido de azufre (SO ₂), adicionalmente las turbinas de gas cuentan con un sistema integrado de combustores de baja emisión de NOx.
IND28.- El establecimiento de nuevas industrias debe considerar el establecimiento de tecnologías de punta en el manejo de sus emisiones al aire y de sus aguas residuales.	

Descripción		Vinculación
		El Proyecto contará con un sistema de monitoreo continuo de emisiones a la atmósfera en chimenea, para asegurar que las emisiones producto de la combustión se mantengan en todo momento por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011.
	IND29.- Se deberá utilizar agua tratada en procesos industriales como torres de enfriamiento, lavado de pisos y patios y los que le sean compatibles en función de la calidad de la misma, de manera tal que no afecte la calidad de sus productos.	<p>El origen del agua cruda para el funcionamiento completo del Proyecto provendrá de pozos que se localizan dentro del predio de la CT Francisco Pérez Ríos.</p> <p>La CT cuenta con un título de concesión No. 13HGO100310/26FMDL18 para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales del subsuelo por un volumen de 69,612,192.00. El consumo estimado de agua de pozo para el funcionamiento del Proyecto con una producción de 450.64 MW es de 11.00 lt/s, mientras que el consumo actual reportado por la unidad 5 de la CT Francisco Pérez Ríos es de 823 lt/s, para una capacidad menor; por lo que el volumen anual concesionado por la autoridad para la explotación de los pozos antes mencionados no aumentará con la operación del Proyecto.</p> <p>El agua de pozo será utilizada para las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Servicios y Contra incendio -Repuesto al ciclo agua-vapor mediante una Planta desmineralizadora con ósmosis inversa-intercambio iónico de donde también se obtiene el repuesto al Sistema cerrado de agua de enfriamiento de sistemas auxiliares.

Descripción	Vinculación
IND30.- Las industrias que generen impactos nocivos a la atmósfera deberán contribuir a la reforestación en la región, de acuerdo a la normatividad, reglamentación y legislación vigente; así como los planes y programas que establezca la autoridad competente en la materia.	El Proyecto contempla la instalación de tecnología de punta para el control y monitoreo de emisiones atmosféricas, por lo cual se infiere no generará impactos nocivos a la atmósfera, sino por el contrario se tendrán impactos positivos por la reducción de NOx, y CO ₂ así como la eliminación de SO ₂ y PST.
IND31.- Las industrias textiles deberán contar con un sistema de reducción de polvos (scrubbers, ciclones, filtros, precipitadores electrostáticos, esterilizadores de aire) para minimizar la cantidad de partículas suspendidas emitidas a la atmósfera.	Dado que el Proyecto pertenece a la industria eléctrica este criterio no le es vinculante.
IND32.- En los predios donde se realice la construcción de bancos de extracción de materiales, caminos, líneas de conducción, transmisión y telecomunicaciones, se realizará la reforestación de una franja de 20 metros de ancho, con especies nativas a partir del límite del predio. El programa de reforestación correspondiente deberá presentarse como anexo al estudio ambiental correspondiente ante SEMARNAT.	Es importante recordar que el Proyecto se interconectara con la Subestación Eléctrica (SE) de la CT Francisco Pérez Ríos (en operación), a través de líneas de enlace, lo cual es distinto a las líneas de transmisión, por lo que este criterio no le es vinculante.
IND33.- La apertura y operación de bancos de materiales pétreos además de obtener las autorizaciones en materia ambiental y forestal deberán cumplir con la normatividad estatal vigente en la materia.	El Proyecto pretende generar energía eléctrica, por lo cual no le es vinculante a este criterio.
IND34.- Los propietarios de predios con aprovechamiento como bancos de material pétreo que han sido rehabilitados o no deberán promover el uso alternativo del predio.	El Proyecto pretende generar energía eléctrica, por lo cual no le es vinculante a este criterio.

Descripción	Vinculación
	<p>IND35.- El establecimiento de la industria petroquímica se realizará fuera de los centros de población y se establecerá un área de restricción para la construcción urbana de 500 m alrededor de la estas plantas, así como un área de amortiguamiento de 2,500 m en donde sólo se permitirán proyectos de baja densidad y de desarrollo controlado preferentemente delimitadas por una barrera vegetal compuesta por especies de la región que contribuyan a disminuir los efectos de la contaminación ambiental, visual y por ruido.</p> <p>IND36.- Las industrias deben evitar que las emisiones de ruido, olores y lumínicas no excedan los límites del predio y en el caso de que no se puedan contener que no ocasionen molestias a los predios circundantes, o rebasen los límites establecidos en la normatividad.</p>
Infraestructura	<p>INF1.- Se permite el desarrollo de proyectos de infraestructura de acuerdo a las condiciones fisiográficas, morfológicas, topográficas, hídricas y de otro tipo que se requieran para el adecuado funcionamiento de cada una de ellas en particular; además de cumplir con los requerimientos y necesidades de la población o poblaciones cercanas al sitio de su establecimiento. Cualquier tipo de</p> <p>El Proyecto se ejecutará dentro del predio de la CT Francisco Pérez Ríos, el cual cuenta con uso de suelo industrial en donde además se llevan a cabo actividades para la generación de energía eléctrica.</p>

Descripción	Vinculación
<p>proyecto que pretenda construirse deberá cumplir con lo establecido en el marco normativo ambiental vigente.</p> <p>INF5.- La superficie del desmonte de los proyectos autorizados para la construcción de infraestructura estará en función de la naturaleza de los mismos y basada en los resultados de la sobre posición del desplante del proyecto sobre el mapa vegetal resultado de la caracterización ambiental del sitio. Así mismo el estudio de impacto ambiental deberá considerar las medidas de mitigación correspondientes para compensar los impactos que se deriven del desmonte y desarrollo de un proyecto en particular.</p>	<p>Derivado de la caracterización ambiental respecto a la vegetación, la cual se ha incluido en esta MIA, se señaló que, en el SP, se estimó la posible remoción del 103,471m³ rta. Resulta importante resaltar que más del 45 % del volumen estimado se concentra en una sola especie (Schinus molle), en tanto, otro 40 % se distribuye en dos especies más (Eucalyptus camaldulensis y Casuarina cunninghamiana) dado que las mismas corresponden a especies no nativas ajenas a comunidades vegetales primarias, el impacto por su remoción puede concebirse como no trascendente.</p> <p>Lo anterior se debe a que en él hay gran parte sin vegetación y otra con vegetación inducida y la mayoría de las especies registradas son, de naturaleza exótica.</p> <p>Por dichas razones es que el Proyecto no contempla realizar desmonte alguno, puesto que gran parte del SP se encuentra sin vegetación, y la vegetación que hay actualmente ya es una vegetación inducida, es decir no es nativa ni originaria de ahí.</p> <p>Derivado de dicha caracterización es que, como medidas relacionadas con el retiro de vegetación el SP, se ha propuesto un Programa de rescate y reubicación de flora.</p>

Descripción	Vinculación
<p>INF6.- Los proyectos de infraestructura se deben realizar en terrenos afectados por usos previos (desmontes, bancos de material, uso agropecuario, industrial u otros) y sólo cuando no haya alguna alternativa técnica y económicamente viable se podrán ocupar terrenos con vegetación natural. En este caso se aplicarán medidas de compensación en beneficio del ecosistema afectado independientemente de las áreas establecidas en la autorización de cambio de uso del suelo.</p>	<p>El SP se ubica dentro del predio de la CT Francisco Pérez Ríos, cuyo predio ya está afectado por esta instalación y su uso de suelo es industrial</p>
<p>INF7.- Los residuos, de cualquier tipo (peligrosos, de manejo especial, urbanos o de otro tipo) que deriven de la infraestructura urbana y de comunicación se manejarán y dispondrán de manera temporal y final de acuerdo a lo indicado en el marco jurídico vigente en la materia. Para cada proyecto se deberá elaborar el plan de manejo correspondiente, en el que se identifique la fuente, disposición y separación, las características del almacenamiento temporal y manera de disposición final.</p>	<p>Se realizará un Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos en el que se incluirán los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y los peligrosos, el cual se aplicará a todas las etapas del Ciclo Combinado Tula II Fase I.</p>
<p>INF8.- En la construcción y operación de cualquier tipo de proyecto se debe contar con un adecuado almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes, en el suelo cuerpos de agua cercanos. El promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente</p>	<p>Se acondicionará un área para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, que cumpla con las condiciones establecidas en la LGPGIR y su Reglamento; para su posterior rehúso, transporte y/o disposición final de acuerdo a lo que dictaminan las leyes y reglamentos establecidos por los tres niveles de gobierno de acuerdo a su competencia, llevando un control</p>

Descripción	Vinculación
	<p>de su generación por medio de una bitácora.</p> <p>Las reparaciones y mantenimiento se realizarán en talleres establecidos en la región. El abastecimiento de combustible para vehículos automotores se hará en las estaciones de servicio cercanas y que cuenten con autorización por parte de la autoridad correspondiente. En cuanto al abastecimiento del diésel para maquinaria pesada, se considera durante la etapa de construcción acondicionar un área dentro del predio del Proyecto en donde se coloquen tambos a los que se les introducen bombas manuales para extraer el combustible. Durante éste proceso se colocarán en el terreno lonas impermeables cubiertas con jergas, para evitar y contener posibles derrames en el suelo e infiltraciones al subsuelo y manto freático. Los tambos de almacenamiento de diésel, lonas impermeables y jergas impregnadas serán entregados a la empresa autorizada por SEMARNAT para su disposición final.</p>
<p>INF9.- En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el sitio donde se pretenden establecer, por lo que se debe realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies autorizadas para el desmonte, se debe triturar el material vegetal producto del desmonte y ambos se deben utilizar para la preparación de composta. Los materiales</p>	<p>Dado que el relieve del terreno es de conformación plana y desprovisto de vegetación natural, se encuentra alterado y delimitado por una barda perimetral. Con respecto a la cobertura vegetal, es importante señalar que actualmente la vegetación corresponde a especies introducidas las cuales serán retiradas del área de obras y se contempla realizar la</p>

Descripción		Vinculación
	obtenidos no podrán ser comercializados –salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente-, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o de donación.	compensación de estas, mediante actividades de reforestación.
	INF10.- El diseño, la construcción y operación de infraestructura hidráulica que afecte el flujo natural de corrientes superficiales deberán basarse en un estudio de cálculo de los volúmenes máximos de precipitación pluvial de los últimos 50 años, con la finalidad de evitar un cambio en el patrón de escurrimiento superficial que afecten a la población civil, los centros urbanos y otras infraestructuras cercanas.	El Proyecto no afectara el Flujo natural de corrientes cercanas al SP.
	INF11.- Los proyectos donde se generen aguas residuales (grises, negras, azules o jabonosas) deberán disponerlas a través de un sistema de tratamiento de aguas residuales que cumpla con la normatividad vigente aplicable. Se permitirá la reutilización de las aguas residuales tratadas cuándo éstas cumplan con la normatividad ambiental vigente.	La descarga de aguas residuales industriales y sanitarias (se cuenta con Título de concesión vigente) que genere el Proyecto se harán dentro del marco legal aplicable.

III.4.3.- Orden municipal

Como se ha precisado a lo largo de este Capítulo, las áreas de interés del Proyecto corresponden al SAR, AI y SP, al respecto se identificó que estas involucran varios municipios. Sumado a lo anterior, se consultaron diversas fuentes oficiales para identificar la existencia de algún Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial a nivel local, resultando que solo el Municipio de Tepeji del Río de Ocampo cuenta con dicho instrumento (Tabla III.4.3-1).

Tabla III.4.3-1. Distribución de las áreas de interés del Proyecto en los municipios del estado de Hidalgo

No	Municipio	SAR	AI	SP	Ordenamiento Ecológico Territorial Local	
					SI	NO
1	Ajacuba					
2	Atitalaquia					
3	Atotonilco de Tula					
4	Chilcuautla					
5	Mixquihuala de Juárez					
6	Progreso de Obregón					
7	Tepeji del Río de Ocampo					
8	Tepetitlán					
9	Tetepango					
10	Tezontepec de Aldama					
11	Tlalhuelilpan					
12	Tlaxcoapan					
13	Tula de Allende					

Particularmente, el SP se ubica en el municipio de Atitalaquia el cual no cuenta con algún Programa de Ordenamiento Ecológico, por lo que no hay instrumento alguno de esta naturaleza vinculable Proyecto (Figura III.4.3-1).

Home > Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales > Ordenamiento Ecológico

Ordenamientos Ecológicos Expedidos

Puede realizar una búsqueda escribiendo texto en los espacios en blanco, para hacer una nueva búsqueda presione "Limpiar Filtros"
[Limpiar Filtros](#)

(1) Con estrategias y criterios de mitigación o adaptación al Cambio Climático
(2) Bitácoras Ambientales

Estado	Ordenamiento	Fecha de Decreto	Documento (2)	Cambio Climático (1)
<input type="text" value="Hidalgo"/>	<input type="text" value="Atitalaquia"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



Autor
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Fecha de publicación
26 de noviembre de 2015
Fecha de actualización
11 de agosto de 2020

Capturada el 27 de octubre del 2020

Figura III.4.2.2-1. Ordenamientos ecológicos expedidos para el municipio de Atitalaquia, estado de Hidalgo

III.5.- Decretos y programas relacionados con las Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son las áreas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). En México existen áreas protegidas de jurisdicción federal, estatal, municipal y áreas de conservación voluntarias (SEMARNAT. 2018).

Los instrumentos que determinan las estrategias de conservación y uso de las áreas naturales protegidas a nivel mundial se han conceptualizado como planes o programas de manejo, programas de conservación, programas de conservación y manejo, planes rectores, planes directores, etc. En nuestro país estos instrumentos se denominan planes de manejo, programas de trabajo, programas integrales de desarrollo, programas operativos anuales y/o programas de conservación y manejo.

Si bien el país es una de las regiones del mundo con mayor número y cobertura de áreas naturales protegidas, el análisis de los polígonos del territorio que han sido declarados como ANP con respecto al sitio de emplazamiento propuesto para el Proyecto arroja que ***no se tiene incidencia en algún Área Natural Protegida, en los ámbitos federal, estatal y municipal.***

Derivado de la importancia del tema y para efectos de documentar los distanciamientos del Proyecto con estas áreas, se realiza a continuación el análisis de las ANP que se identificaron a nivel federal, estatal y municipal con mayor proximidad al SP.

III.5.1.- Orden federal

III.5.1.1.- Áreas naturales Protegidas federales

En lo que respecta a las ANP de jurisdicción federal, la más próxima al SP es el *Parque Nacional Tula* ubicado en el municipio de Tula de Allende, estado de Hidalgo. La distancia al SP es de aproximadamente de 6,14 km lineales (Figura III.5.1.1-1). Por tal motivo, el Proyecto no se vincula con este mecanismo de protección federal.

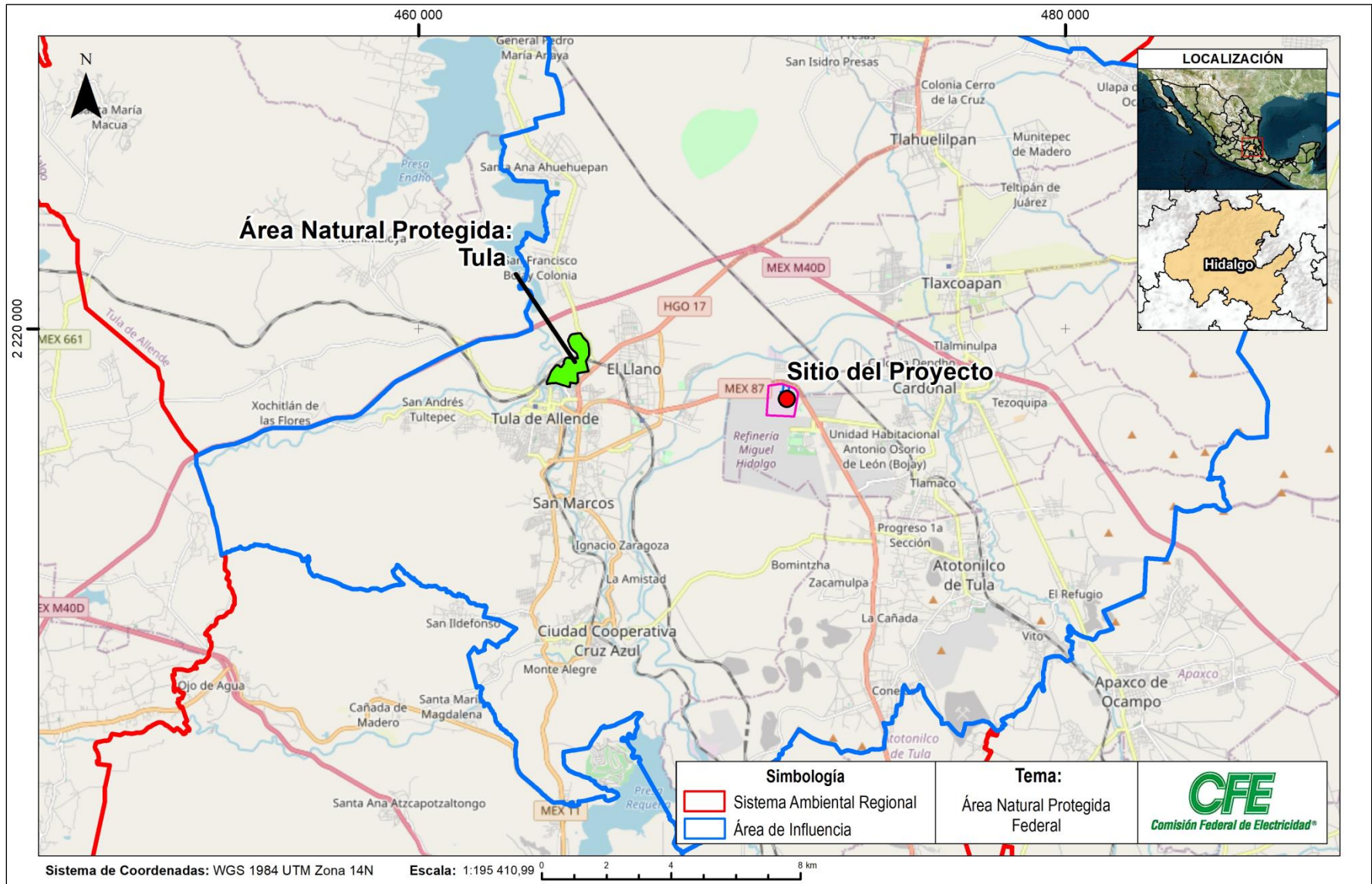


Figura III.5.1.1-1. Ubicación del Proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas federales

III.5.2.- Orden estatal

III.5.2.1.- Áreas naturales protegidas estatales

En lo que respecta a las ANP de competencia estatal se tiene que las más próximas al SP (Figura III.5.3.1-1), son:

Zona de Preservación Ecológica Cerro Grande ubicado en el municipio de Tula de Allende, estado de Hidalgo a una distancia de 21 km lineales al SP.

Santuario del agua y forestal Presa Taxhimay ubicado en el municipio de Villa del Carbón, Estado de México a una distancia de 24 km lineales al SP.

Parque Estatal Sierra de Tepetzotlán ubicado en el municipio de Tepetzotlán y Huehuetoca, Estado de México a una de 27 km lineales al SP.

Por tal motivo, el Proyecto no se vincula con este mecanismo de protección estatal.

III.5.3.- Orden municipal

III.5.3.1.- Áreas naturales protegidas municipales

En la Figura III.5.3.1-1 se observa que el SP no incide en algún ANP municipal, teniendo como las más próximas las siguientes:

Zona de Preservación Ecológica Cerro Lobo ubicada en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, estado de Hidalgo a una distancia de 14 km lineales del SP.

Zona de Preservación Ecológica Cerro del Ángel ubicada en el municipio de Mixquiahuala de Juárez, estado de Hidalgo a una distancia de 19 km lineales del SP.

Zona de Preservación Ecológica Vega de Madero ubicada en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, estado de Hidalgo a una distancia de 23 km lineales del SP.

Zona de Preservación Ecológica El Sabino ubicada en el municipio de Tepetitlán, estado de Hidalgo a una distancia de 20 km lineales al SP.

Zona de Preservación Ecológica Asthar ubicada en el municipio de Chilcuautla, estado de Hidalgo a una distancia 30 km lineales al SP.

Por tal motivo, el Proyecto no se vincula con este mecanismo de protección municipal.

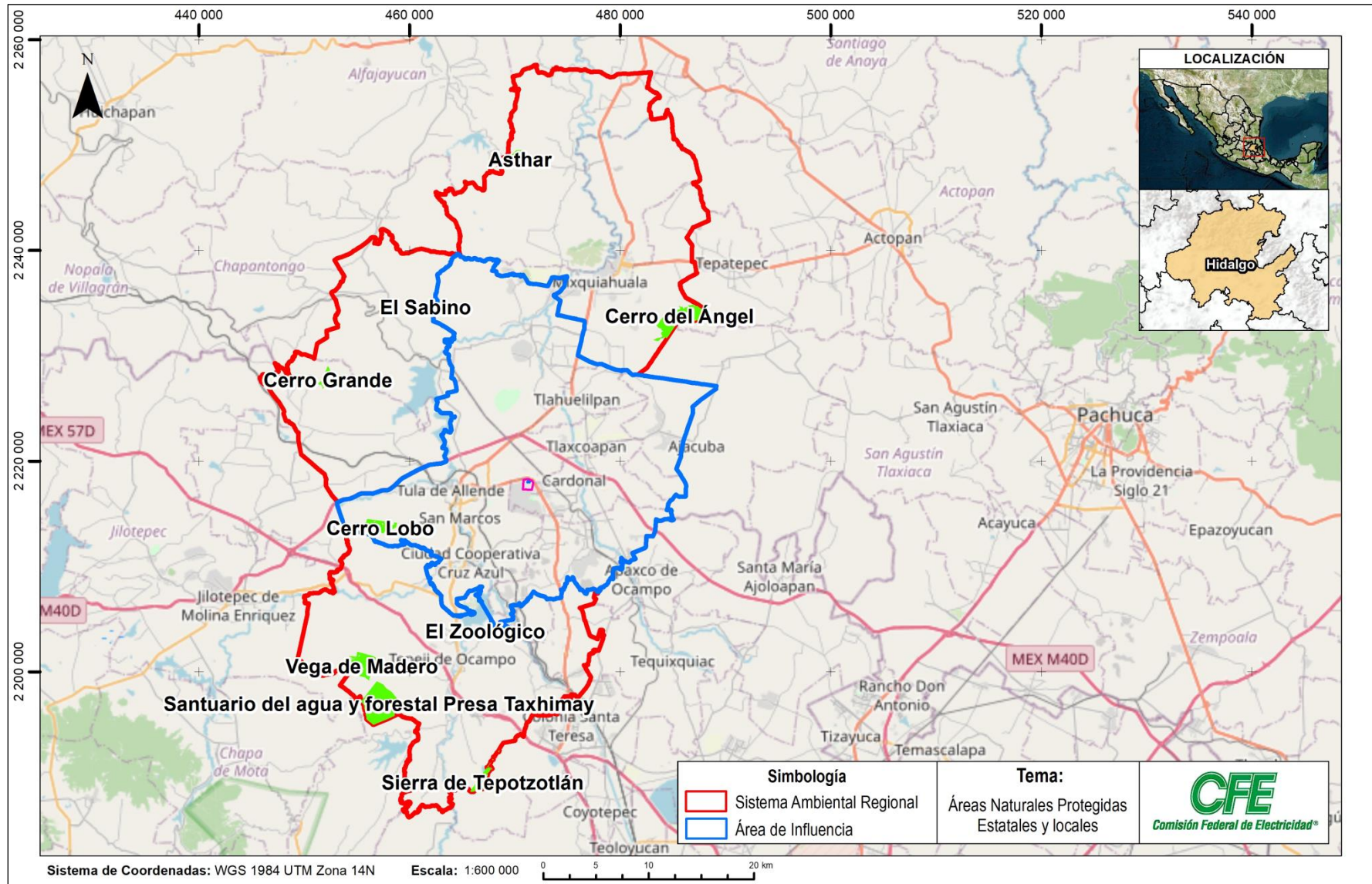


Figura III.5.3.1-1. Ubicación del Proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas estatales y locales

III.6.- Sitios RAMSAR

La Convención de Ramsar es un tratado intergubernamental en el que se consagran los compromisos contraídos por sus países miembros para mantener las características ecológicas de sus humedales de importancia internacional y planificar el "*uso racional*" o uso sostenible de todos los humedales situados en sus territorios (Ramsar, s/f).

El Proyecto no incide en ningún sitio RAMSAR (Figura III.6-1), siendo los más próximos los denominados:

Laguna de Tecomulco ubicado en el municipio de Apan, estado de Hidalgo a una distancia de 93 km lineales al SP.

Sistema de Represas y Corredores biológicos de la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa ubicado en los municipios de Acaxochitlán, Huachinango y Huan Galindo, estados de Puebla e Hidalgo a una distancia de 118 km lineales al SP.

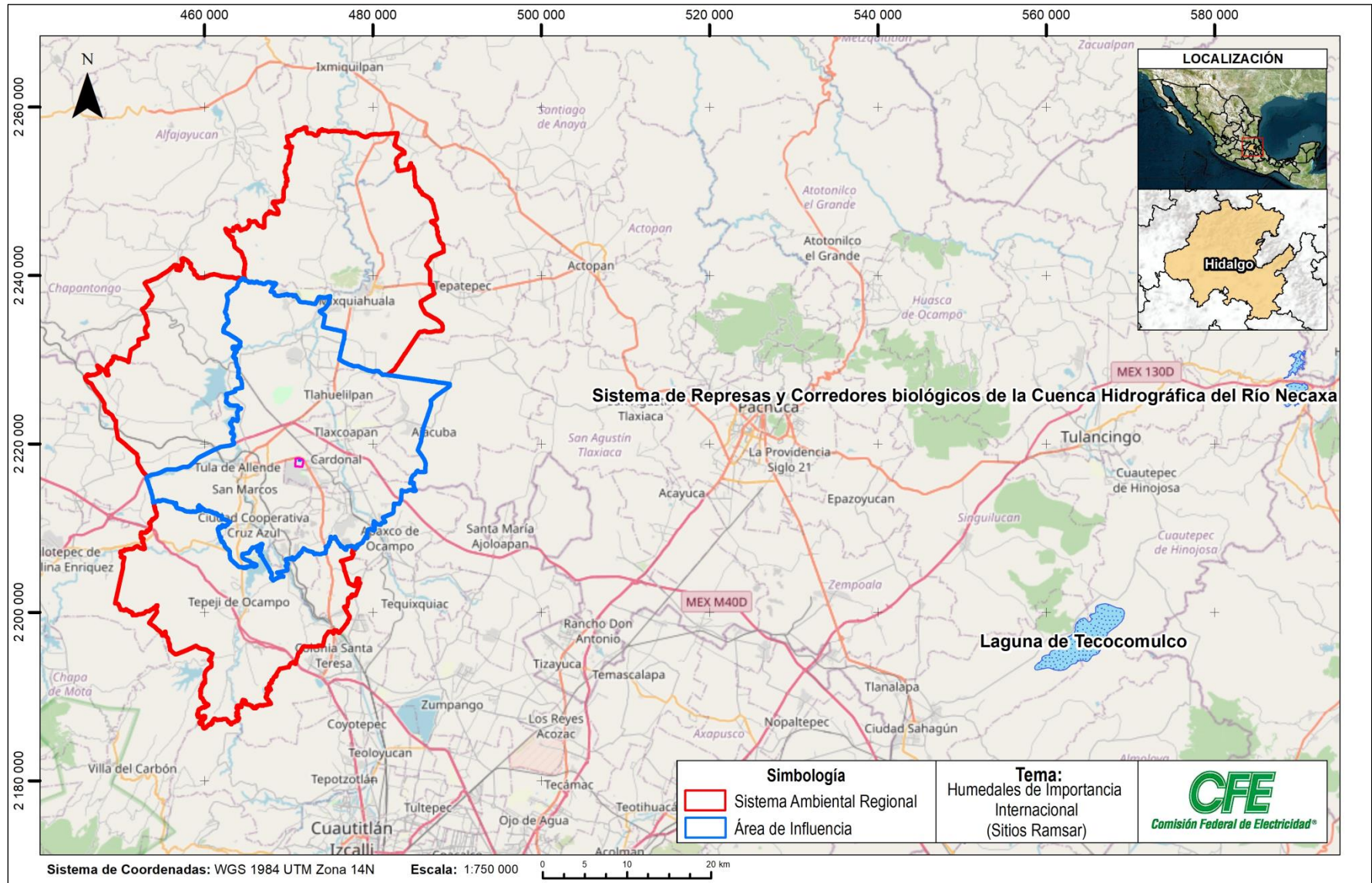


Figura III.5.3.1-1. Ubicación del Proyecto con respecto a los Sitios Ramsar

III.7.- Instrumentos de planeación para la conservación ecológica

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) para optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, impulsó el programa de identificación de las regiones prioritarias para la biodiversidad considerando los ámbitos terrestre, marino, acuático epicontinental y áreas de importancia para la conservación de las aves; para lo cual definió áreas de mayor relevancia en función de su riqueza específica, presencia de organismos endémicos, nivel de integridad ecológica y posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos.

Pese a que estas Regiones Prioritarias no forman parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas y, por tanto, *no tienen criterios de tipo vinculante con el uso de suelo*; para la elaboración del presente documento se analizaron estas a fin de tener presente y con claridad la fragilidad que puede presentar el sitio pretendido para la construcción y operación del Proyecto que nos ocupa (Tabla III.7-1).

Tabla III.7-1. Instrumentos de Planeación para la Conservación Ecológica y su vinculación con el Proyecto

Instrumentos de planeación para la conservación ecológica
<p>✓ Regiones Terrestres Prioritarias</p> <p>El Proyecto Regiones Terrestre Prioritarias (RTP) tiene por objeto determinar las unidades ambientalmente estables en la parte continental del territorio nacional, que destacan por su riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, además de presentar una integridad ecológica funcional significativa, así como una oportunidad real de conservación.</p> <p>Respecto al Proyecto, no se tiene RTP que se vinculen directamente con éste. Las más próximas al SP son <i>Sierra Gorda-río Moctezuma</i>, cuya distancia aproximada al SP es de 64 km lineales, <i>Sierra de Chincua</i> cuya distancia aproximada al SP es de 74 km lineales y <i>Bosque Mesófilo de la Sierra Madre Oriental</i> cuya distancia aproximada al SP es de 93 km lineales (Arriaga <i>et al.</i>, 2017)-Figura III.7-1-</p>
<p>✓ -Regiones Hidrológicas Prioritarias</p> <p>En el mes de mayo de 1998 la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país, considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, así como uso y manejo sostenido.</p> <p>Respecto al Proyecto, no se tiene RHP que se vinculen directamente con éste. Las más próximas al SP es: <i>Humedales de Jilotepec-Ixtlahuaca</i> cuya distancia aproximada al SP es de 10 km lineales (Arriaga <i>et al.</i>, 2008)-Figura III.7-2-</p>
<p>✓ -Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)</p> <p>Las AICAS constituyen sitios importantes para el mantenimiento a largo plazo de las poblaciones de aves, en México se tienen definidas 283 AICAS (CONABIO, 2015). Los estados de la República Mexicana donde las</p>

Instrumentos de planeación para la conservación ecológica

AICAS presentan mayor extensión son la Península de Yucatán, en la confluencia de Yucatán, Quintana Roo y Campeche, así como las entidades de Oaxaca, Tabasco, Veracruz, Chiapas y Sonora (Benítez et al. 2002). Para el caso particular que nos ocupa se tiene que el Proyecto no incide en alguna AICA, teniendo como las más cercanas: *Lago de Texcoco* cuya distancia aproximada al SP es de 63 km lineales, *Huayacocotla* cuya distancia aproximada al SP es de 86 km lineales, *Tlanchinol* y *bosques de montaña del noreste de Hidalgo* cuya distancia aproximada al SP es de 117 km lineales, *Huayacocotla* cuya distancia aproximada al SP es de 86 km lineales, *El Zamorano* cuya distancia aproximada al SP es de 126 km lineales, *Sierra Chincua* cuya distancia aproximada al SP es de 94 km lineales, *Ciénegas del Lerma* cuya distancia aproximada al SP es de 86 km lineales, *Subcuenca Tecocomulco* cuya distancia aproximada al SP es de 93 km lineales y *Bosques Montanos de Zacapoaxtla y Zautla* cuya distancia aproximada al SP es de 153 km lineales (Figura III.7-3)

✓ Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA)

Las UMA buscan mediante soluciones razonables promover esquemas alternativos de producción compatibles con el cuidado del ambiente, a la vez que intentan crear oportunidades de aprovechamiento complementarias a otras actividades productivas convencionales como lo son la agricultura, la ganadería o la silvicultura.

Estas unidades de manejo pueden funcionar como nuevas alternativas de conservación y reproducción de especies, en labores de investigación, educación ambiental, capacitación; así como unidades de producción de ejemplares, partes y derivados que puedan ser incorporados a los diferentes circuitos del mercado legal.

Al respecto el SP no incide en alguna UMA siendo las más próximas las denominadas *Caltengo*, cuya distancia aproximada al SP es de 19 km lineales, *El Encuentro* cuya distancia aproximada al SP es de 40 km lineales y *Reserva Cinegética Santa Ana* cuya distancia aproximada al SP es de 38 km lineales (Figura III.7-4).

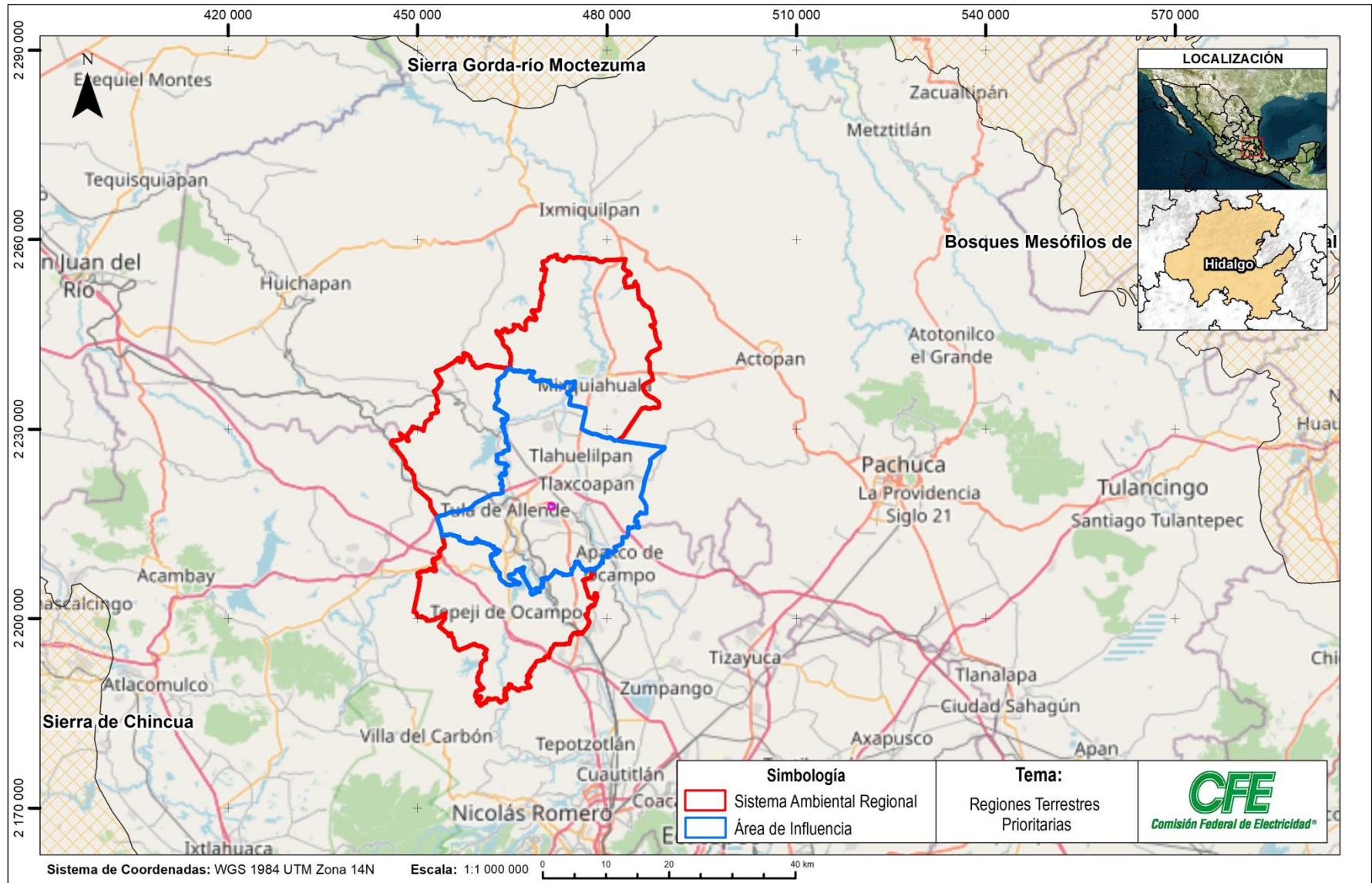


Figura III.5.3.1-1. Ubicación del Proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias

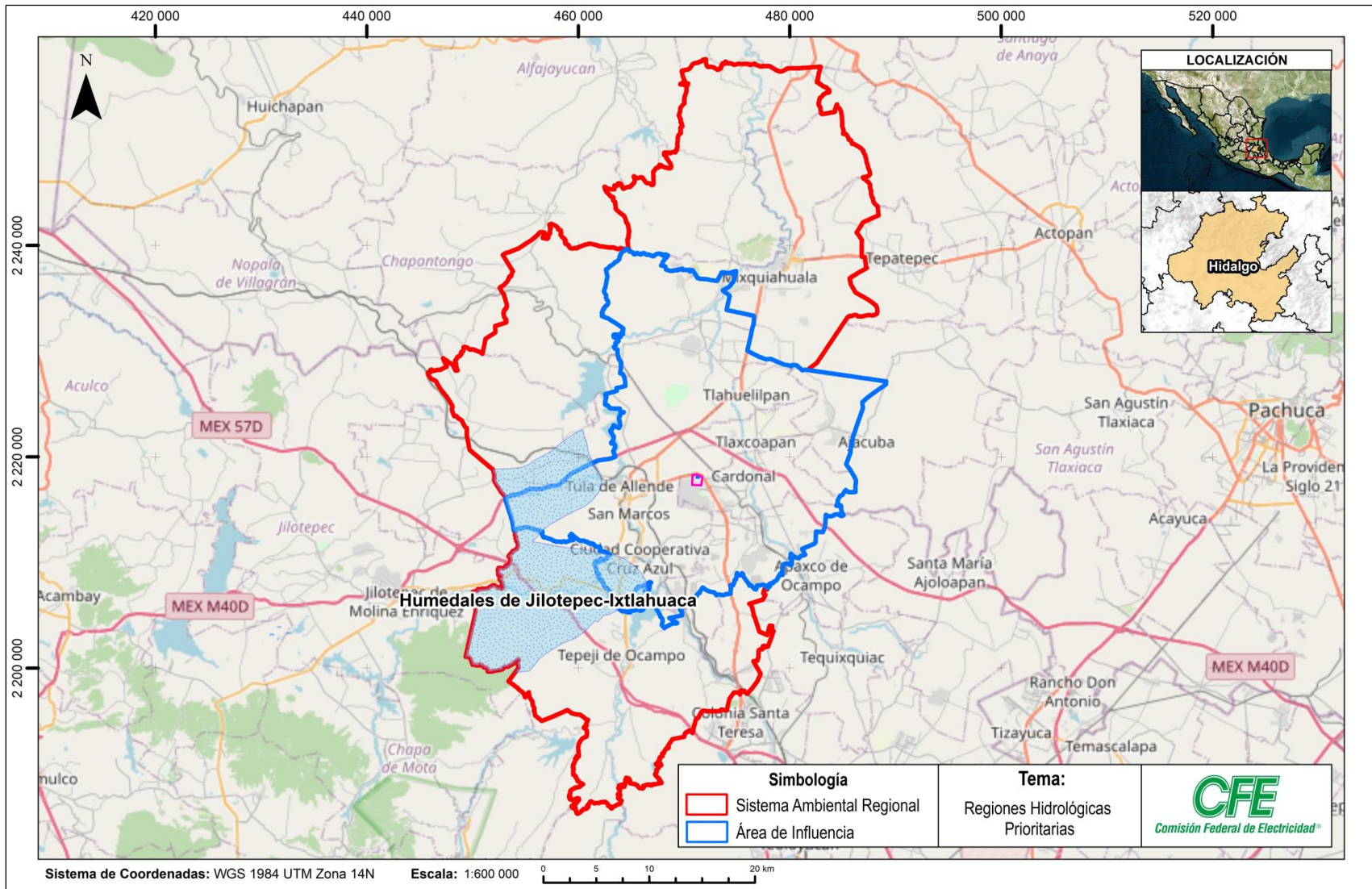


Figura III.5.3.1-2. Ubicación del Proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias

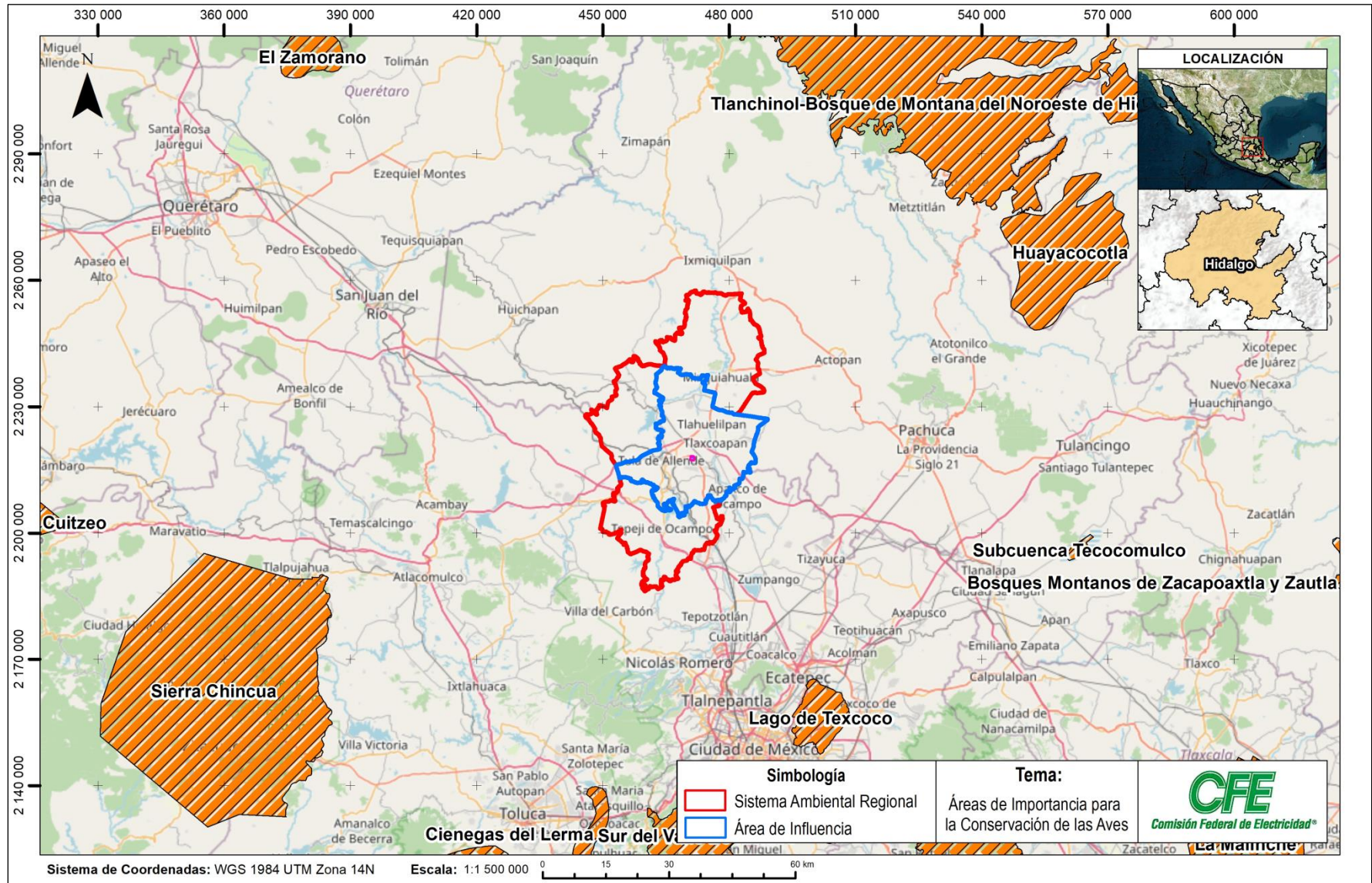


Figura III.5.3.1-3. Ubicación del Proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

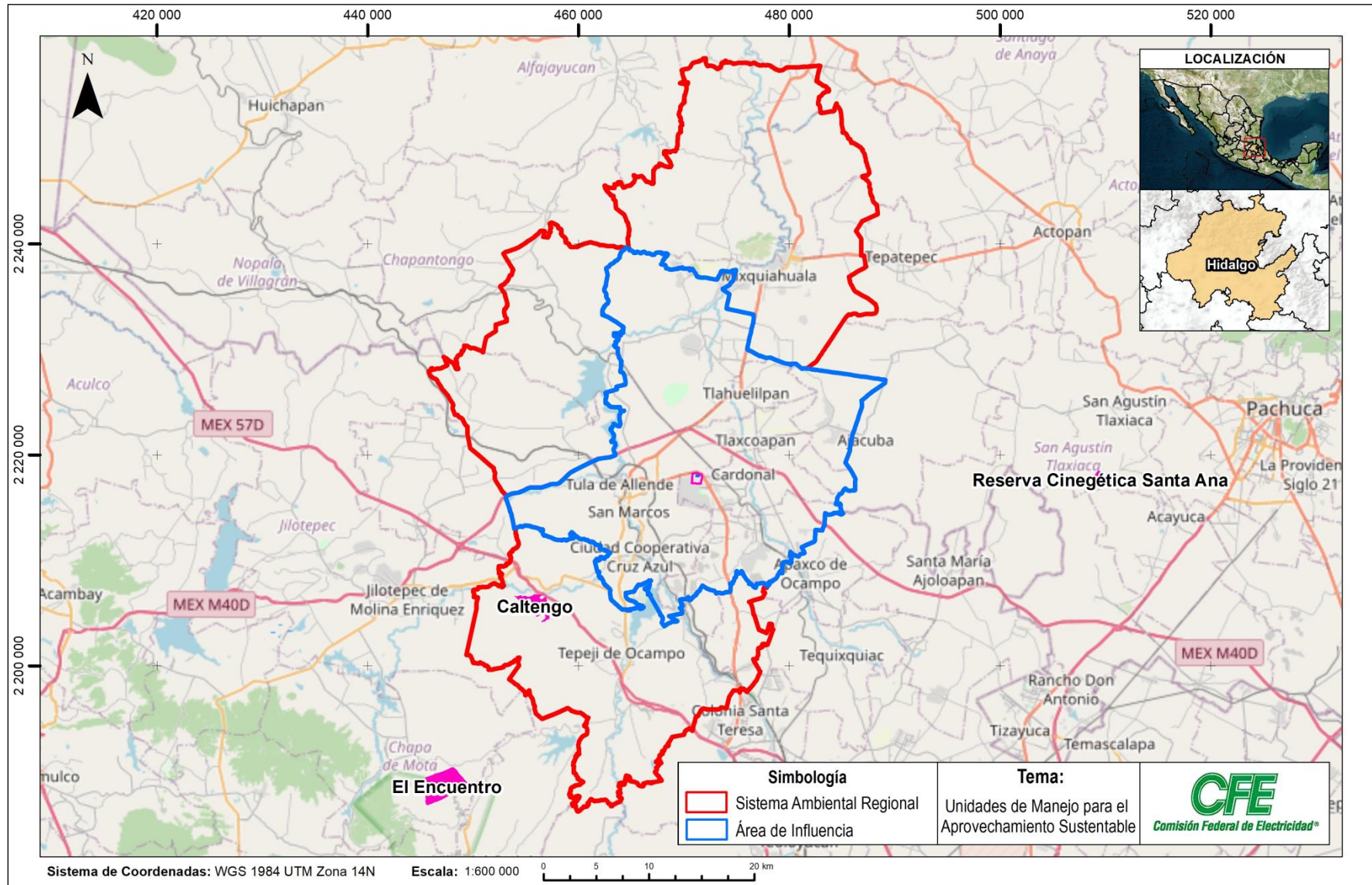


Figura III.5.3.1-4. Ubicación del Proyecto con respecto a las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre

III.8.- Conclusión

A lo largo de este Capítulo se ha demostrado la viabilidad jurídica del Proyecto, lo anterior es así ya que se identificaron las diversas fuentes formales del derecho positivo mexicano en materia de protección al medio ambiente que le son aplicables al Proyecto expuesto.

En primer plano se ha demostrado que las leyes y reglamentos en materia ambiental aplicables al Proyecto de los tres niveles de gobierno, se ajusta a las diversas hipótesis normativas descritas en cada una de estas; partiendo principalmente de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y terminando con el bando municipal del municipio de Atitalaquia, estado de Hidalgo.

En segundo plano, se demostró que el Proyecto se encuentra acorde a las diferentes políticas de desarrollo de los tres niveles de gobierno en relación a su planeación, por un lado, el Plan Nacional de Desarrollo en el sentido y espíritu de rescatar el sector energético industria al cual está asociado el Proyecto. Por otro lado, a nivel estatal se tiene el reconocimiento de la necesidad de asegurar energía en el estado, lo cual podrá ser atendido con el Proyecto. Asimismo, a nivel regional el Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Región Tula, propone la consolidación del parque industrial de Atitalaquia, Tepeji del Río, así como de Tula, para lo cual, la disponibilidad energética eficiente y de calidad es un insumo que contribuirá a la consolidación de dicha concepción. Por último, a nivel municipal el Plan Municipal de Desarrollo Atitalaquia y el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Atitalaquia, Estado de Hidalgo, reconocen a la actual Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos como una instalación importante no sólo para la economía de Atitalaquia sino para la Región y el Estado, por lo que el Proyecto resulta también importante y trascendente para la región, ello debido a que se mantendría disponibilidad energética para esta zona.

En tercer plano, se deja en claro que en lo tocante a los ordenamientos ecológicos territoriales de los tres niveles de gobierno el SP se localiza en un total de tres polígonos de estos instrumentos. A nivel federal incide en una fracción de la UAB 52 Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo cuya Política es de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, mientras que a nivel estatal lo hace en una fracción de la UGA XXIX con una Política de Aprovechamiento. Por último, a nivel regional el SP se ubica en la UGA 7 con una Política de Aprovechamiento Sustentable.

Por otro lado, el Proyecto es acorde con las políticas de la UAB y UGA citadas en el párrafo que precede, no las contraviene, por el contrario, se alinea a éstas. Asimismo, las estrategias y criterios ecológicos establecidos en ellas, no expresan algún impedimento relacionado con el Proyecto.

Cabe referir en lo que hace a los usos de suelo, que el Proyecto se ubica en un uso de suelo cuya vocación es industrial, la cual es acorde al tipo de Proyecto que nos ocupa.

En lo tocante a los decretos y programas relacionados con las ANP de los tres niveles de gobierno, se demostró que el SP no se ubica en alguna de estas. Asimismo, no hay ningún sitio RAMSAR en el SP.

En otro orden de ideas, los Instrumentos de Planeación para la Conservación Ecológica se demostró que el SP no incide en ninguno de estos.

Por todo lo anterior, es evidente por las razones lógico jurídicas expuestas en este Capítulo que el Proyecto no contraviene ninguna fuente del derecho positivo mexicano en materia ambiental, ni ningún Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio, ni algún decreto y/o programa de conservación y manejo de ANP, ni algún Plan de Desarrollo Urbano; por el contrario, se demostró que el mismo se alinea a todos estos instrumentos legales, haciéndolo viable jurídicamente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

CONTENIDO

IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.....	1
IV.1.- Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto	1
IV.2.- Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.....	4
IV.3.- Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del sistema ambiental regional	6
IV.3.1.1.- Medio abiótico.....	10
IV.3.1.1.1.- Clima y meteorología	10
IV.3.1.1.1.1.- Temperatura y precipitación.....	12
IV.3.1.1.1.2.- Velocidad y dirección del viento.....	15
IV.3.1.1.1.3.- Calidad del aire.....	18
IV.3.1.1.1.4.- Riesgos hidrometeorológicos.....	22
IV.3.1.1.1.5.- Ciclones tropicales	27
IV.3.1.1.2.- Fisiografía.....	29
IV.3.1.1.2.1.- Provincias y subprovincias fisiográficas	30
IV.3.1.1.3.- Geología, fallas y fracturas	31
IV.3.1.1.3.1.- Geología	31
IV.3.1.1.3.2.- Fallas y fracturas	33
IV.3.1.1.3.3.- Deslizamientos y susceptibilidad a sismicidad.....	34
IV.3.1.1.4.- Suelo	36
IV.3.1.1.5.- Agua	38
IV.3.1.1.5.1.- Hidrología superficial.....	38
IV.3.1.1.5.2.- Agua subterránea	41
IV.3.1.1.5.3.- Disponibilidad de agua.....	45
IV.3.1.2.-Medio biótico.....	47
IV.3.1.2.1.- Vegetación terrestre.....	47

IV.3.1.2.1.1.- Regionalización florística	47
IV.3.1.2.1.2.- Usos de suelo y vegetación en el SAR, AI y SP	48
IV.3.1.2.1.3.- Descripción de la vegetación en el SAR, AI y SP	54
IV.3.1.2.1.4.- Diversidad de especies	66
IV.3.1.2.1.5.- Estimación de los volúmenes considerados para remoción	68
IV.3.1.2.1.6.- Especies con estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010	70
IV.3.1.2.2.- Fauna	70
IV.3.1.2.2.1.- Regionalización faunística	70
IV.3.1.2.2.2.- Fauna terrestre registrada en el SAR, AI y SP	71
IV.3.1.2.2.3.- Descripción de los puntos de muestreo realizados en las áreas de interés	73
IV.3.1.2.2.4.- Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	86
IV.3.1.2.2.5.- Especies endémicas a la República Mexicana	86
IV.3.1.2.2.6.- Abundancia relativa	87
IV.3.1.2.2.7.- Diversidad	90
IV.3.1.2.2.8.- Especies representativas de ambientes fragmentados o perturbados	91
IV.3.1.3.- Medio socioeconómico	92
IV.3.1.3.1.- Población	92
IV.3.1.3.2.- Actividades productivas	120
IV.3.1.3.3.- Infraestructura y servicios	121
IV.3.1.4.- Paisaje	122
IV.3.1.4.1.- Área de estudio	123
IV.3.1.4.2.- Unidades de paisaje	123
IV.3.1.4.3.- Valoración	125
IV.3.1.4.4.- Calidad del Paisaje	126
IV.3.1.4.5.- Fragilidad visual de paisaje	128
IV.3.1.4.6.- Paisaje en el sitio del proyecto	131
IV.4.- Diagnóstico ambiental	133

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura IV.1-1. Ubicciòn del Proyecto en las cuencas atmosféricas del estado de Hidalgo	2
Figura IV.3-1. Dinàmica del uso de suelo en el Sistema Ambiental Regional con base a la Serie I (izquierda) y Serie VI (derecha) del INEGI.....	7
Figura IV.3.1.1.1-1. Climas presentes en el Sistema Ambiental Regional, Àrea de influencia y Sitio del Proyecto.....	11
Figura IV.3.1.1.1-2. Estaciones climatológicas en el Sistema Ambiental Regional, Àrea de influencia.....	12
Figura IV.3.1.1.1.2-1. Rosa de vientos aplicable al Sistema Ambiental Regional, Àrea de Influencia y Sitio del Proyecto.....	16
Figura IV.3.1.1.1.3-1. Concentraciones de los contaminantes criterio para la Cuenca Atmosférica de Tula	21
Figura IV.3.1.1.1.4-1. Riesgo por granizo en el Sistema Ambiental Regional, Àrea de Influencia y Sitio del Proyecto	23
Figura IV.3.1.1.1.4-2. Riesgo por heladas en el Sistema Ambiental Regional, Àrea de Influencia y Sitio del Proyecto.....	25
Figura IV.3.1.1.1.4-3. Riesgo por inundaciòn en el Sistema Ambiental Regional, Àrea de Influencia y Sitio del Proyecto.....	26
Figura IV.3.1.1.1.5-1. Ciclones tropicales en el estado de Hidalgo.....	28
Figura IV.3.1.1.1.5-2. Riesgo por ciclones tropicales en el Sistema Ambiental Regional, Àrea de Influencia y Sitio del Proyecto.....	29
Figura IV.3.1.1.2-1. Topoformas en el Sistema Ambiental Regional, Àrea de Influencia y Sitio del Proyecto	30
Figura IV.3.1.1.2.1-1. Provincias fisiogràficas en el Sistema Ambiental Regional, Àrea de Influencia y Sitio del Proyecto.....	31
Figura IV.3.1.1.3.1-1. Geología en el Sistema Ambiental Regional, Àrea de Influencia y Sitio del Proyecto	33
Figura IV.3.1.1.3.2-1. Fallas presentes en el Sistema Ambiental Regional, Àrea de Influencia y Sitio del Proyecto	34

Figura IV.3.1.1.3.3-1. Ubicación del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto en el mapa de regionalización sísmica (CFE 2018)	35
Figura IV.3.1.1.4-1. Edafología presente en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto	37
Figura IV.3.1.1-1. Hidrología superficial del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto.....	39
Figura IV.3.1.1-2. Cuencas hidrográficas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto.....	39
Figura IV.3.1.1.5.1-3. Subcuencas hidrográficas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto.....	41
Figura IV.3.1.1.5.3-1. Disponibilidad de agua en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto.....	46
Figura IV.3.1.2.1.1-1. Ubicación del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto en el mapa de Provincia florísticas de México	48
Figura IV.3.1.2.1.2-1. Usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto (Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2016)	49
Figura IV.3.1.2.1.2-2. Usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional conforme a los trabajos de campo	50
Figura IV.3.1.2.1.2-3. Ubicación de las áreas verdes en el sitio del Proyecto	53
Figura IV.3.1.2.2.1-1. Localización zoogeográfica del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto.....	71
Figura IV.3.1.4.1-1. Ubicación general del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto	123
Figura IV.3.1.4.2-1. Unidades paisajísticas determinadas para el Sistema Ambiental Regional	124
Figura IV.3.1.4.4-1. Modelo de calidad visual del paisaje.....	126
Figura IV.3.1.4.5-1. Modelo de fragilidad visual del paisaje	129
Figura IV.3.1.4.6-1. Puntos de verificación dentro y fuera del sitio del Proyecto	132
Figura IV.4-1. Diagrama de interacciones entre componentes y factores ambientales en el SAR	133
Figura IV.4-2. Aspectos económicos-sociales y sus efectos en el Sistema Ambiental Regional	140

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla IV.1-1. Criterios utilizados para la delimitación del Área de Influencia del Proyecto	3
Tabla IV.1-2. Coordenadas de los vértices (V) del sitio del Proyecto	3
Tabla IV.2-1. Usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto.....	4
Tabla IV.2-2. Usos de suelo y vegetación en el Área de Influencia del Proyecto	5
Tabla IV.3-1. Comparativo de los usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional identificados en las series I y VI del INEGI	6
Tabla IV.3.1.1.1.3-1. Emisiones totales en la Cuenca Atmosférica de Tula para el año 2016 .	19
Tabla IV.1.1.1.1.3-2. Estaciones de monitoreo continuo del Sistema de monitoreo de calidad del aire del estado de Hidalgo	20
Tabla IV.1.1.1.1.4-1. Días con granizo reportados en las estaciones climatológicas del Sistema Ambiental Regional	22
Tabla IV.1.1.1.1.4-2. Días con niebla reportados en las estaciones climatológicas del Sistema Ambiental Regional	24
Tabla IV.1.1.1.1.4-3. Días con tormenta reportados en las estaciones climatológicas del SAR	24
Tabla IV.3.1.1.1.5-1. Ciclones tropicales que afectaron el estado de Hidalgo	27
Tabla IV.1.1.1.1.3-1-1. Geología del Sistema Ambiental Regional	32
Tabla IV.1.1.1.4-1. Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto	36
Tabla IV.1.1.5-1-1. Subcuencas hidrológicas en el SAR	40
Tabla IV.3.1.1.5.3-1. Disponibilidad de agua en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto	45
Tabla IV.3.1.2.1.2-1. Representatividad de los usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional	49
Tabla IV.3.1.2.1.2-2. Representatividad de los usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional	51
Tabla IV.3.1.2.1.2-3. Representatividad de los usos de suelo y vegetación en el Área de Influencia	52
Tabla IV.3.1.2.1.2-4. Representatividad de los usos de suelo y vegetación en el Área de Influencia	52
Tabla IV.3.1.2.1.2-5. Representatividad de las áreas verdes al interior del sitio del Proyecto .	53

Tabla IV.1.1.2.1.3-1. Puntos de verificación de la vegetación y uso de suelo en el Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia	54
Tabla IV.1.1.2.1.4-1. Registro de elementos leñosos y crasos en el sitio del Proyecto	68
Tabla IV.1.1.2.1.5-1. Existencias volumétricas que se prevé remover en el sitio del Proyecto	69
Tabla IV.1.1.2.2.2-1. Coordenadas y altitud de los puntos de muestreo (PM) de fauna levantados para el Proyecto	72
Tabla IV.1.1.2.2.4-1. Especies registradas en las áreas de interés e incluidas en la NOM-059-SEMARNAT	86
Tabla IV.3.1.2.2.5-1. Especies endémicas a la República Mexicana registradas en los sitios de interés del Proyecto	86
Tabla IV.1.2.2.8-1. Especies representantes de ambientes fragmentados o perturbados ...	91
Tabla IV.3.1.3.1-1. Municipios en los que se inserta el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto.....	92
Tabla IV.3.1.3.1-2. Población del municipio de Ajacuba, Hidalgo (período 1990-2015)	93
Tabla IV.3.1.3.1-3. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 para el municipio de Ajacuba, Hidalgo	93
Tabla IV.3.1.3.1-4. Población del municipio de Atitalaquia, Hidalgo (periodo 1990-2015)	95
Tabla IV.3.1.3.1-5. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 para el municipio de Atitalaquia, Hidalgo	96
Tabla IV.3.1.3.1-6. Población del municipio de Atotonilco de Tula, Hidalgo (periodo 1990-2015)	97
Tabla IV.3.1.3.1-7. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 del municipio de Atotonilco de Tula, Hidalgo	98
Tabla IV.3.1.3.1-8. Población del municipio de Chilcuautila, Hidalgo (periodo 1990-2015)	99
Tabla IV.3.1.3.1-9. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 para el municipio de Chilcuautila, Hidalgo	100
Tabla IV.3.1.3.1-10. Población del municipio de Mixquihuala de Juárez, Hidalgo (periodo 1990-2015)	101
Tabla IV.3.1.3.1-11. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 del Municipio de Mixquihuala de Juárez, Hidalgo.....	102
Tabla IV.3.1.3.1-12. Población del municipio de Progreso de Obregón, Hidalgo (periodo 1990-2015)	103
Tabla IV.3.1.3.1-13. Indicadores del Censo de Población y Vivienda del municipio de Progreso de Obregón, Hidalgo	104
Tabla IV.3.1.3.1-14. Población del municipio de Tepeji del Rio de Ocampo, Hidalgo (periodo 1990-2015)	105

Tabla IV.3.1.3.1-15. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 del Municipio de Tepeji del Rio de Ocampo, Hidalgo	106
Tabla IV.3.1.3.1-16. Población del municipio de Tepetitlán, Hidalgo (periodo 1990-2015)	107
Tabla IV.3.1.3.1-17. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 del municipio de Tepetitlán, Hidalgo	108
Tabla IV.3.1.3.1-18. Población del municipio de Tepetitlán, Hidalgo (periodo 1990-2015)	109
Tabla IV.3.1.3.1-19. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 del municipio de Tetepango, Hidalgo.....	110
Tabla IV.3.1.3.1-20. Población del municipio de Tezontepec de Aldama, Hidalgo (periodo 1990-2015)	111
Tabla IV.3.1.3.1-21. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 del Municipio de Tezontepec de Aldama, Hidalgo	112
Tabla IV.3.1.3.1-22. Población del municipio de Tlahuelilpan, Hidalgo (periodo 1990-2015).	113
Tabla IV.3.1.3.1-23. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 del Municipio de Tlahuelilpan, Hidalgo	114
Tabla IV.3.1.3.1-24. Población del municipio de Tlaxcoapan, Hidalgo (periodo 1990-2015) .	115
Tabla IV.3.1.3.1-25. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 del municipio de Tlaxcoapan, Hidalgo	116
Tabla IV.3.1.3.1-26. Población del municipio de Tula de Allende, Hidalgo (periodo 1990-2015)	117
Tabla IV.3.1.3.1-27. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 del municipio de Tula de Allende, Hidalgo	118
Tabla IV.3.1.4.2-1. Características de las unidades de paisaje del Sistema Ambiental Regional	124
Tabla IV.3.1.4.4-1. Criterios de calidad del paisaje	126
Tabla IV.3.1.4.4-2. Valores de calidad del paisaje	127
Tabla IV.3.1.4.4-3. Análisis de calidad del paisaje	128
Tabla IV.3.1.4.5-1. Criterios de fragilidad del paisaje.....	129
Tabla IV.3.1.4.5-2. Valores de la fragilidad visual del paisaje	130
Tabla IV.3.1.4.5-3. Análisis de la fragilidad visual del paisaje	131
Tabla IV.3.1.4.6-1. Coordenadas de los puntos de verificación del paisaje	131
Tabla IV.4-1. Matriz de interacción para determinar el Índice Relativo de Conexión (IRC) ...	141

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica IV.3.1.1-1. Porcentaje de ocupación de los usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional.....	5
Gráfica IV.3.1.1-1. Tendencia del comportamiento de la población en algunos de los municipios del Sistema Ambiental del Proyecto.....	9
Gráfica IV.3.1.1.1-2. Marcha de la temperatura media anual en la estación climatológica 13-075 Jasso aplicable al Área de Influencia y Sitio del Proyecto.....	13
Gráfica IV.3.1.1.1-3. Temperaturas promedio y extremas de la estación climatológica 13-075 Jasso aplicable al Área de Influencia y Sitio del Proyecto.....	14
Gráfica IV.3.1.1.1-3. Precipitación media, mensual, anual y máxima en 24 horas de la estación climatológica 13-075 Jasso aplicable al Área de Influencia y Sitio del Proyecto.....	15
Gráfica IV.3.1.1-1. Promedio horario del viento aplicable al Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto.....	16
Gráfica IV.3.1.1-4. Promedio diario anual del viento aplicable al Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto.....	17
Gráfica IV.3.1.1-5. Cizallamiento del viento.....	18
Gráfica IV.3.1.1-2-6. Especies, géneros y familias de los vertebrados terrestres y voladores registrados en las áreas de interés.....	73
Gráfica IV.3.1.1-7. Abundancia relativa por grupo taxonómico de fauna.....	87
Gráfica IV.3.1.1-2. Categorías de abundancia de fauna obtenidas para el sitio de Proyecto.....	87
Gráfica IV.3.1.1-3. Categorías de abundancia de fauna obtenidas para el Área de influencia.....	88
Gráfica IV.3.1.1-4. Distribución de la abundancia de las especies registradas en el Área de Influencia.....	89
Gráfica IV.3.1.1-5. Categorías de abundancia de fauna obtenidas para el Sistema Ambiental Regional.....	89

Gráfica IV.3.1.1-6. Especies que resultaron ser más abundantes en el Sistema Ambiental Regional.....90

ÍNDICE DE FOTOS

Foto IV.3.1.1-1. Fisonomía y condición general del Matorral Desértico Rosetófilo.....55

Foto IV.3.1.1-2. Especies registradas en el Matorral Desértico Rosetófilo: a) *Echinocactus platyacanthus*; b) *Flourenzia resinosa*, c) *Lippia graveolens*, d) *Bursera fagaroides* y, e) *Tradescantia crassifolia*.....56

Foto IV.3.1.1-3. Ejemplo de la práctica minera como agente de cambio de las comunidades vegetales.....56

Foto IV.3.1.1-4. Fisonomía y condición general del Bosque de Encino en el Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia.....57

Foto IV.3.1.1-5. Alguna de las especies registradas en el Bosque de Encino: a) *Quercus laurina*; b) *Dalea lutea*; c) *Baccharis confertifolia*; d) *Quercus crassipes*; e) *Echinofossulocactus obvallatus* y; f) *Dasyilirion acrotrichum*.....58

Foto IV.3.1.1-6. Fisonomía general del Bosque de galería en el Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia.....59

Foto IV.3.1.1-7. Causas de deterioro del Bosque de Galería, Habilitación de espacios recreativos (izquierda) e Introducción de especies (derecha).....60

Foto IV.3.1.1-8. Diferencias generales en la fisonomía del Matorral Crasicaule.....61

Foto IV.3.1.1-9. Ejemplo de especies registradas en el Matorral Crasicaule: a) *Eysenhardtia polystachya*; b) *Myrtillocactus geometrizans*; c) *Mentzelia hispida*; d) *Ferocactus latispinus*; e) *Opuntia azurea*; f) *Amelanchier denticulata*.....62

Foto IV.3.1.1-10. Uso de suelo agrícola al interior del Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia.....63

Foto IV.3.1.1-11. Áreas desprovistas de vegetación por actividades mineras.....64

Foto IV.3.1.1-12. Espacios ocupados por infraestructura (urbano construido).....64

Foto IV.3.1.1-13. Vegetación inducida mediante introducción de especies para restauración.....65

Foto IV.3.1.1-14. Vegetación inducida mediante introducción de especies con fines ornamentales.....65

Foto IV.3.1.1-15. Algunas especies registradas en la Vegetación inducida del sitio del Proyecto: a) *Opuntia tomentosa*; b) *Casuarina cunninghamiana*; c) *Acacia farnesiana*; d) *Cupressus lusitanica*; e) *Schinus molle*; f) *Agave americana*.....66

Foto IV.3.1.1-16. Evidencia del censado del arbolado ubicado en el sitio del Proyecto.....67

IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

IV.1.- Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto

El objeto del presente apartado es ofrecer una caracterización del medio en sus componentes abiótico, biótico y socioeconómico a partir de la descripción y análisis integral de los factores que integran el Sistema Ambiental Regional (SAR) donde se pretende insertar el Proyecto, ello con el fin de hacer una correcta determinación de sus condiciones ambientales, así como de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro (SEMARNAT, 2019).

Adicionalmente, se definieron al interior del SAR dos espacios de interés que son, el Área de Influencia (AI) y el Sitio del Proyecto (SP). A continuación, se exponen los aspectos considerados para la delimitación de dichas áreas además de algunas de sus características principales:

El SAR se ubica en el extremo suroeste del estado de Hidalgo, tiene una superficie de 1 761 573 971,73 m² (176 157,40 ha) e involucra el territorio de 13 municipios de dicha entidad que son: Ajacuba, Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Chilcuautla, Mixquiahuala de Juárez, Progreso de Obregón, Tepeji del Río de Ocampo, Tepetitlán, Tetepango, Tezontepec de Aldama, Tlathuelilpan, Tlaxcoapan y Tula de Allende (Carta I, Capítulo VIII). Para su delimitación, tomando en consideración la naturaleza, alcance y objetivo del Proyecto, se utilizó como criterio preponderante la cuenca atmosférica, que de acuerdo con la Comisión Ambiental de la Megalópolis (2018), corresponde a un espacio geográfico total o parcialmente delimitado por ambientes topográficos y otras condiciones semejantes como las meteorológicas y climatológicas, donde además la dispersión de contaminantes se comporta de manera peculiar.

Al respecto, para el estado de Hidalgo se definen tres cuencas atmosféricas, Tula, Pachuca y Tulancingo (Figura IV.1-1), dada la ubicación del Proyecto y los intereses pretendidos por el presente Capítulo se eligió como SAR la primera cuenca. En ésta se halla uno de los corredores industriales más importantes del país asociado a la generación de energía, entre las industrias más significativas presentes están la Refinería Miguel Hidalgo de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y la Central Termoeléctrica (CT) Francisco Pérez Ríos de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), instalación donde se pretende implementar el Proyecto. Adicionalmente, destaca la participación de la industria química, cementera, calera, metalúrgica, metal-mecánica, entre otras (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2016).

En el apartado VIII.2.3. del Capítulo VIII se presentan las coordenadas de los vértices que definen el polígono del SAR, mientras que en la Carta I del Capítulo VIII se muestra la ubicación general del SAR.

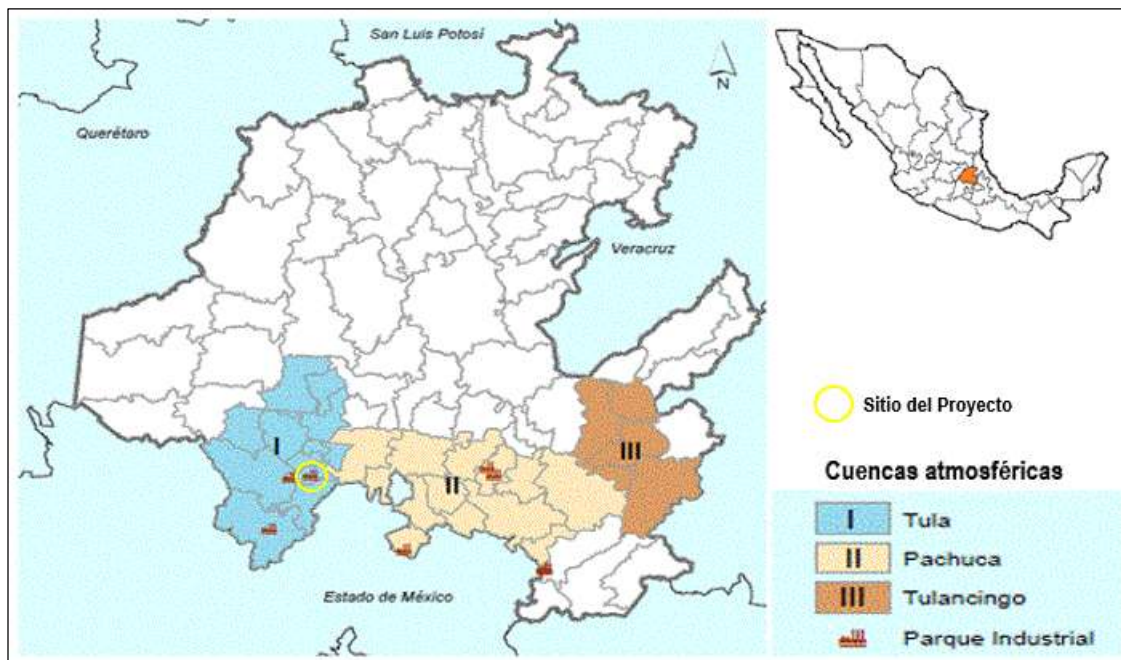


Figura IV.1-1. Ubicación del Proyecto en las cuencas atmosféricas del estado de Hidalgo

Ahora bien, en lo que respecta al AI del Proyecto, ésta tiene una superficie de 632 678 519,38 m² (63 267,85 ha) y se localiza en la porción central del SAR. Para su delimitación se consideraron los límites municipales y la zonificación propuesta en el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula-Tepeji (SEMARNAT, 2013), además de algunos rasgos fisiográficos y de infraestructura (Tabla IV.1-1). Cabe señalar que al momento de definir el AI se tomó en cuenta el alcance de uno de los aspectos ambientales relevantes del Proyecto que es la generación de emisiones a la atmósfera por la operación del mismo, por lo que particularmente se ponderó la pluma de dispersión de estas. El Estudio de Dispersión de Emisiones a la Atmósfera (EDEA) que se elaboró *ex profeso* para el Proyecto que nos ocupa, indica que las emisiones se concentran particularmente al suroeste y sureste del AI (apartado VIII.2.2 del Capítulo VIII).

En el apartado VIII.2.3. del Capítulo VIII se presentan las coordenadas de los vértices que definen el polígono del AI, mientras en la Carta I del Capítulo VIII se muestra la ubicación general del AI.

Tabla IV.1-1. Criterios utilizados para la delimitación del Área de Influencia del Proyecto

No	Criterio	Longitud (km)
1	Límite municipal	114,24
2	Límite de la Unidad de Gestión Ambiental	27,64
3	Infraestructura vial	19,66
4	Parte aguas	3,93
5	Río	2,30
Perímetro total		167,77

Finalmente, en lo correspondiente al SP que es el espacio físico donde se prevé la manifestación de los impactos ambientales asociados principalmente a la construcción de la obra, se tiene que éste ocupa una superficie de 44 136,49 m² (4,41 ha) dentro del predio de la CT Francisco Pérez Ríos cuyo uso de suelo corresponde a *Industrial*. En la Tabla IV.1-2 se muestran las coordenadas que definen el polígono del SP mientras que en la Carta I del Anexo VIII se presenta la ubicación general del mismo.

Tabla IV.1-2. Coordenadas de los vértices (V) del sitio del Proyecto

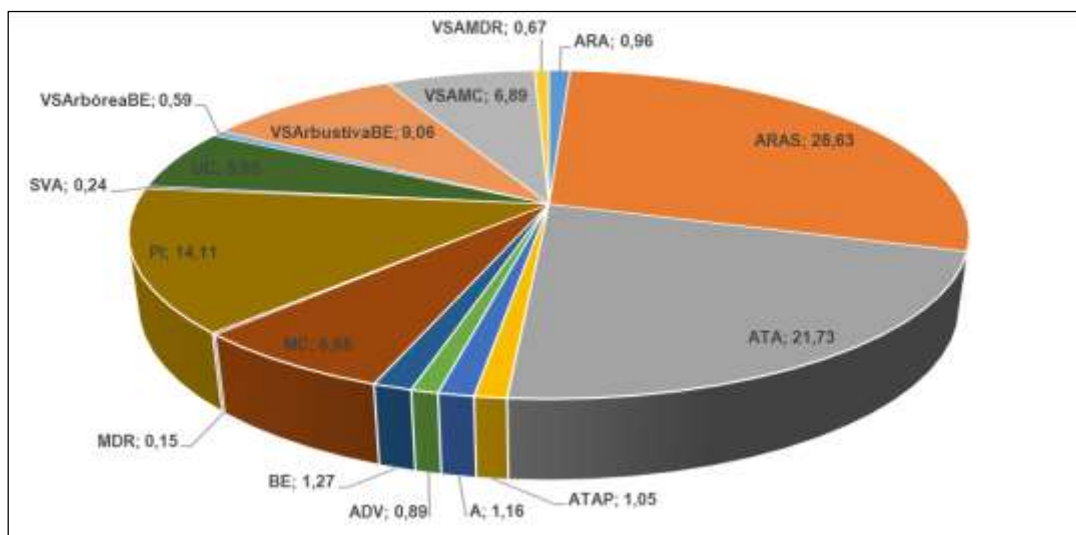
Vértice	Coordenada UTM Zona 14Q DATUM WGS84	
	X	Y
1	471 411,32	2 218 004,24
2	471 246,46	2 218 012,88
3	471 246,22	2 218 008,89
4	471 191,44	2 218 011,68
5	471 193,86	2 218 059,09
6	471 260,02	2 218 056,17
7	471 270,37	2 218 271,90
8	471 310,90	2 218 266,78
9	471 449,77	2 218 216,51
10	471 443,63	2 218 099,27
11	471 416,53	2 218 100,88
1	471 411,32	2 218 004,24

IV.2.- Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

En el SAR, de acuerdo con la Carta de Usos de Suelo y Vegetación la Serie VI del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)–INEGI, 2016- se identifican cuatro usos de suelo y el mismo número de tipos de vegetación. También se distinguen cuatro rasgos e igual número de fases sucesionales de la vegetación (Tabla IV.2-1). De todas estas categorías las mejor representadas en el SAR son: *Agricultura de riego anual y semipermanente*, *Agricultura de temporal anual*, *Pastizal inducido* y *Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino* (Gráfica IV.2-1). Tal diversidad de usos de suelo, formaciones vegetales y sus correspondientes fases sucesionales, al igual que la representación que cada una de estas tiene en el SAR; indican que se trata de un espacio sometido a un fuerte manejo y, por ende, transformado a causa de actividades antrópicas principalmente.

Tabla IV.2-1. Usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto

No	Categoría	Abreviatura	Superficie	
			m ²	ha
1	Agricultura de riego anual*	ARA	16 916 823,12	1 691,68
2	Agricultura de riego anual y semipermanente*	ARAS	504 286 325,97	50 428,63
3	Agricultura de temporal anual*	ATA	382 779 166,24	38 277,92
4	Agricultura de temporal anual y permanente*	ATAP	18 480 865,88	1 848,09
5	Agua**	A	20 467 111,26	2 046,71
6	Área desprovista de vegetación**	ADV	15 596 634,84	1 559,66
7	Sin vegetación aparente**	SVA	4 236 795,03	423,68
8	Urbano construido**	UC	104 817 594,39	10 481,76
9	Bosque de Encino***	BE	22 387 544,38	2 238,75
10	Matorral Crasicaule***	MC	117 260 270,74	11 726,03
11	Matorral Desértico Rosetófilo***	MDR	2 675 972,43	267,60
12	Pastizal inducido***	PI	248 478 851,86	24 847,89
13	Vegetación secundaria arbórea de Bosque de Encino****	VSArbóreaBE	10 424 462,03	1 042,45
14	Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino****	SArbustivaBE	159 610 851,29	15 961,09
15	Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Crasicaule****	VSAMC	121 335 040,56	12 133,50
16	Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Desértico Rosetófilo****	VSAMDR	11 819 661,71	1 181,97
Total			1 761 573 971,73	176 157,40
*Uso de suelo; **Rasgo; ***Tipo de vegetación; ****Fase sucesional de la vegetación. Fuente INEGI (2016)				



Gráfica IV.3.1.1-1. Porcentaje de ocupación de los usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional

Por su parte, en el AI según INEGI (2016), se tiene la presencia de tres usos de suelo, tipos de vegetación y fases sucesionales, así como de cuatro diferentes rasgos (Tabla IV.2-2). Las categorías mejor representadas son, *Agricultura de riego anual y semipermanente*, *Agricultura de temporal anual*, *Urbano construido* y *Pastizal inducido*. Al igual que el caso anterior, los datos indican que se trata de un espacio transformado a causa del desarrollo de actividades productivas.

Tabla IV.2-2. Usos de suelo y vegetación en el Área de Influencia del Proyecto

No	Categoría	Abreviatura	Superficie	
			m ²	ha
1	Agricultura de riego anual y semipermanente*	ARAS	276 530 449,09	27 653,04
2	Agricultura de temporal anual*	ATA	93 861 244,48	9 386,12
3	Agricultura de temporal anual y permanente*	ATAP	2 274 226,49	227,42
4	Agua**	A	2 423 177,70	242,32
5	Área desprovista de vegetación**	ADV	15 420 038,06	1 542,00
6	Sin vegetación aparente**	SVA	4 202 443,58	420,24
7	Urbano construido**	UC	76 752 033,36	7 675,20
8	Bosque de encino***	BE	5 156 356,68	515,64
9	Matorral Crasicaule***	MC	23 212 157,66	2 321,22
10	Pastizal inducido***	PI	51 946 796,36	5 194,68
11	Vegetación secundaria arbórea de Bosque de Encino****	VSArboreaBE	2 247 771,04	224,78

No	Categoría	Abreviatura	Superficie	
			m ²	ha
12	Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino****	VSArbustivaBE	41 277 415,41	4 127,74
13	Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Crasicaule****	VSAMC	37 374 409,45	3 737,44
Total			632 678 519,38	63 267,85
*Uso de suelo ; **Rasgo; ***Tipo de vegetación; ****Fase sucesional de la vegetación; Fuente: Serie VI INEGI (2016)				

En lo que respecta al SP, por estar dentro de las instalaciones de la CT Francisco Pérez Ríos, el uso de suelo corresponde a Industrial. Donde actualmente se realizan procesos como el correspondiente al Proyecto de interés, es decir, la generación de energía eléctrica.

IV.3.- Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del sistema ambiental regional

La caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR se desarrolla con base en la modificación del paisaje en términos de espacio-tiempo, es decir, a partir del análisis comparativo entre la superficie que ocupan los usos de suelo y vegetación propuestos por el INEGI en sus series I y VI.

Al respecto, en ambas series se reportan diferentes categorías, sin embargo, es posible agruparlas en cinco clases donde se aprecia la tendencia del SAR. Como se observa en la Tabla IV.3-1, a lo largo de los 19 años que hay entre las series utilizadas la *Vegetación forestal* ha disminuido en un 12,54 %, mientras que la *Agricultura* y el *Urbano construido* han incrementado su representación en un 5,93 % y 6,84 %, respectivamente; lo cual indica que la dinámica del uso del suelo en el SAR se orienta a las prácticas productivas así como a la creación y/o desarrollo de núcleos de población, impulsados por el incremento de actividades propias de los sectores económicos secundario y terciario (Figura IV.3-1).

Tabla IV.3-1. Comparativo de los usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional identificados en las series I y VI del INEGI

No	Clase	Serie I		Serie VI	
		Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
1	Vegetación forestal	66 636,27	37,83	44 551,38	25,29
2	Cuerpo de agua	2 188,74	1,24	2 046,71	1,16
3	Pastizal inducido	25 111,54	14,26	24 847,89	14,11
4	Agricultura	81 805,16	46,44	92 246,32	52,37
5	Urbano construido	415,69	0,24	12 465,10	7,08
Total		176 157,40	100,00	176 157,40	100,00

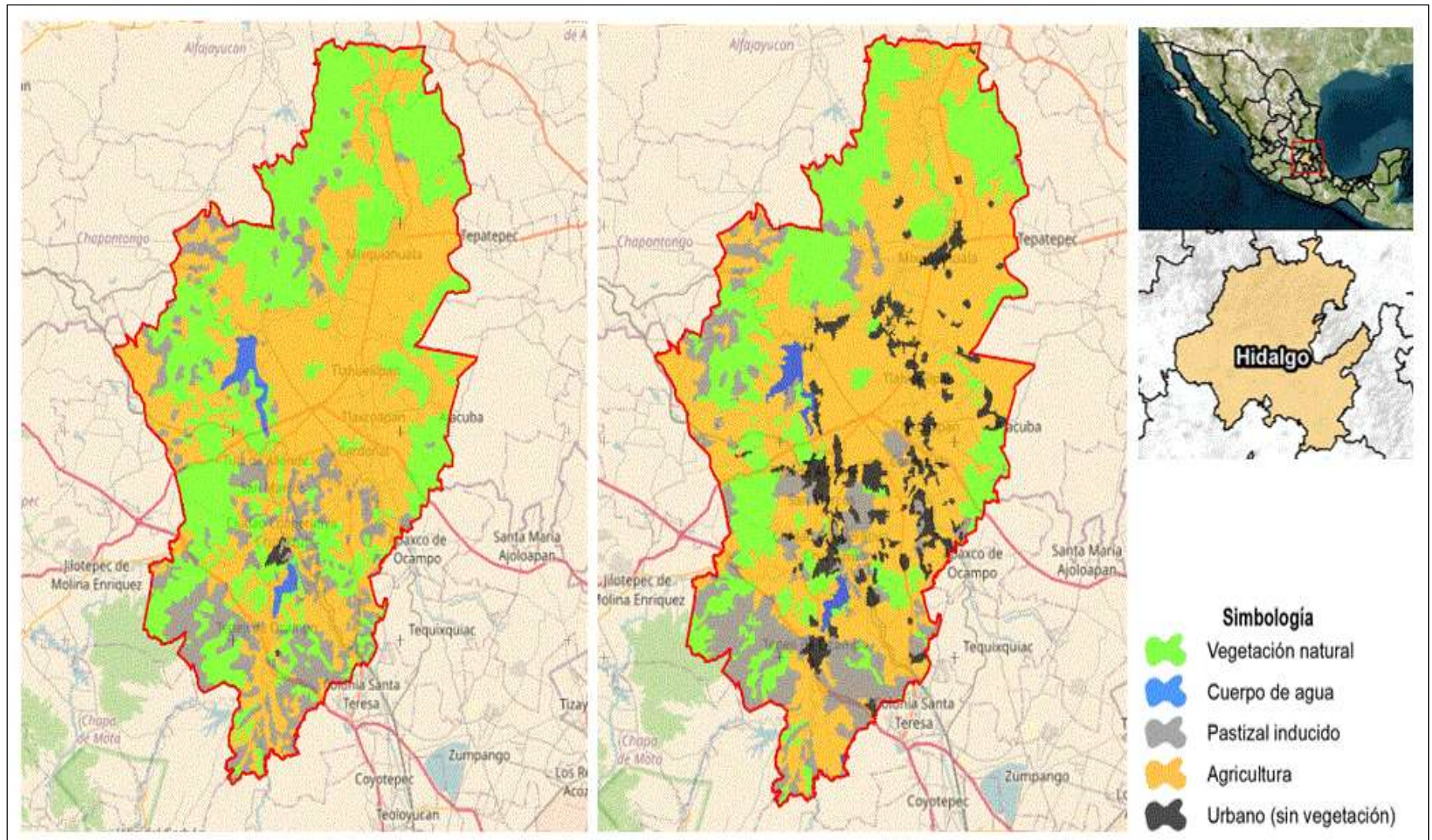


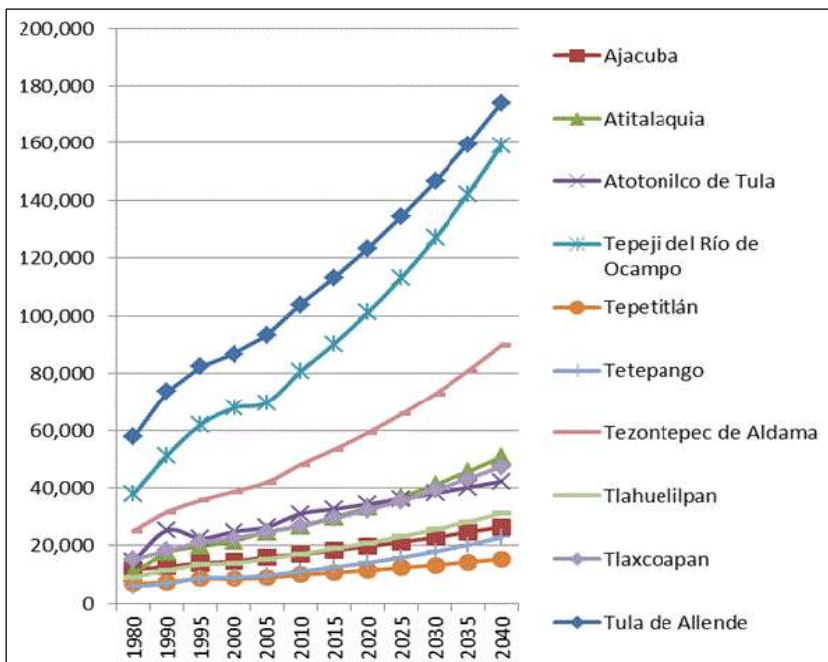
Figura IV.3-1. Dinámica del uso de suelo en el Sistema Ambiental Regional con base a la Serie I (izquierda) y Serie VI (derecha) del INEGI

Alineado con lo anterior, en el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula-Tepeji (SEMARNAT, 2013) se identifican como agentes de cambio en el SAR las actividades agrícolas, pecuarias e industriales. Las primeras han incrementado su desempeño, sin embargo, el aumento de la superficie de riego aparejado al crecimiento en el uso de agua residual, ha propiciado indicios de contaminación en suelos y el acuífero, así como de problemas de salud pública. Por su parte, la agricultura de temporal ha disminuido considerablemente sus rendimientos debido a que los suelos muestran condiciones de erosión que van desde pequeñas pérdidas de suelo, hasta la presencia de erosión laminar y ampliación de barrancas.

En lo que respecta a las actividades ganaderas, estas inciden directamente en las condiciones naturales del suelo y la vegetación natural sobre todo cuando existe sobrepastoreo en los sistemas de producción extensiva de ganado bovino y caprino.

Por su parte, la industria manufacturera que incluye giros tan diversos como el de alimentos, metálica básica, manufactura de químicos, petróleo, entre otras; genera mayores emisiones al aire, así como un incremento en la cantidad de contaminantes que se descargan a los cuerpos de agua. Particularmente, la industria de la extracción de materiales pétreos así como la extracción de materiales para la construcción, tienen una importante presencia en el SAR y con ello una relevante participación en la generación de partículas suspendidas como son las PM10. A su vez, la industria del petróleo y la petroquímica son responsables del 48 % del total de las emisiones de SO₂ en el estado de Hidalgo, mientras que las industrias eléctrica y cementera contribuyen con el 42 % y 10 % del total de emisiones de dicho contaminante, respectivamente.

Finalmente, en dicho Programa se manifiesta un crecimiento poblacional diferenciado, mientras que algunos municipios tienen un crecimiento marginal otros presentan tasas de crecimiento mayores, sin embargo, en términos generales se identifica una tendencia al alza relacionada con el crecimiento de los centros urbanos. Un análisis retrospectivo prevé para el año 2040 el mayor aumento en las cabeceras municipales (Gráfica IV.3-1), lo que posiblemente ejercerá una mayor presión en el sistema ambiental.



Gráfica IV.3.1.1-1. Tendencia del comportamiento de la población en algunos de los municipios del Sistema Ambiental del Proyecto

Asimismo, un pronóstico de la evolución ambiental donde se analiza el efecto que tendría la implementación de los planes, programas, proyectos y acciones, tanto de los tres niveles de gobierno como de los particulares, señala para el SAR un incremento en las actividades primarias (agricultura de temporal, de riego y ganadería) debido al impulso del sector agrícola con la inversión en equipamiento e infraestructura. Por su parte, las actividades industriales presentan aumentos considerables por la promoción de grandes proyectos en el sector energético. Asimismo, el sector urbano manifiesta un incremento considerable debido a la influencia de los sectores industriales en la generación de empleos y el impulso indirecto de actividades terciarias (SEMARNAT, 2013).

Dicho escenario implica la definición de los mecanismos necesarios para el funcionamiento del sistema ambiental, particularmente a partir del mantenimiento de aquellos atributos identificados como vitales (calidad y cantidad del recurso agua, la disponibilidad del suelo fértil con bajas tasas de erosión y una buena calidad del aire), lo cual habrá de atenderse con la planeación y ordenamiento del territorio (SEMARNAT, 2013).

A lo largo del presente Capítulo, entre otros aspectos, se establecerá la relación del Proyecto que nos ocupa con la problemática señalada para el SAR, proponiendo aquellos mecanismos de atención aplicables que, en su caso, se traducirán en medidas de prevención, mitigación y/o compensación para con ello soportar la viabilidad ambiental del Proyecto.

IV.3.1.1.- Medio abiótico

IV.3.1.1.1.- Clima y meteorología

En el estado de Hidalgo se distinguen tres zonas climáticas bien definidas:

- Zona de climas cálidos y semicálidos de la Huasteca Hidalguense
- Zona de climas templados de la Sierra Madre Oriental y Eje Neovolcánico
- Zona de climas secos y semisecos de la Sierra Madre Oriental y Eje Neovolcánico

Asimismo, pero en menor proporción, se identifican pequeñas zonas de clima semifrío en las partes más altas del estado.

Ahora bien, en específico para el SAR la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998) identifica los siguientes tres tipos climáticos dominantes (Figura IV.3.1.1.1-1):

- BS1kw(w): Semiárido templado con temperatura media anual entre 12 y 18 °C; temperatura del mes más frío entre -3 y 18° C; temperatura del mes más caliente menor de 22 °C; lluvias de verano del 5 % al 10,2 % anual
- C(w0)(w): Templado subhúmedo con temperatura media anual mayor a 18 °C; temperatura del mes más frío menor de 18 °C; temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C; precipitación anual entre 500 y 2 500 mm; precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5 % al 10,2 % anual
- C(w1)(w): Templado con temperatura media anual entre 12 y 18 °C; temperatura del mes más frío entre -3 y 18 °C; temperatura del mes más caliente bajo 22 °C; precipitación anual de 200 a 1 800 mm; precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5 % al 10,2 % anual

De igual forma, en lo que respecta al AI se tiene la presencia de los climas BS1kw(w) y C(w0)(w), mientras que en el SP solo se identifica el primero de estos (Figura IV.3.1.1.1-1).

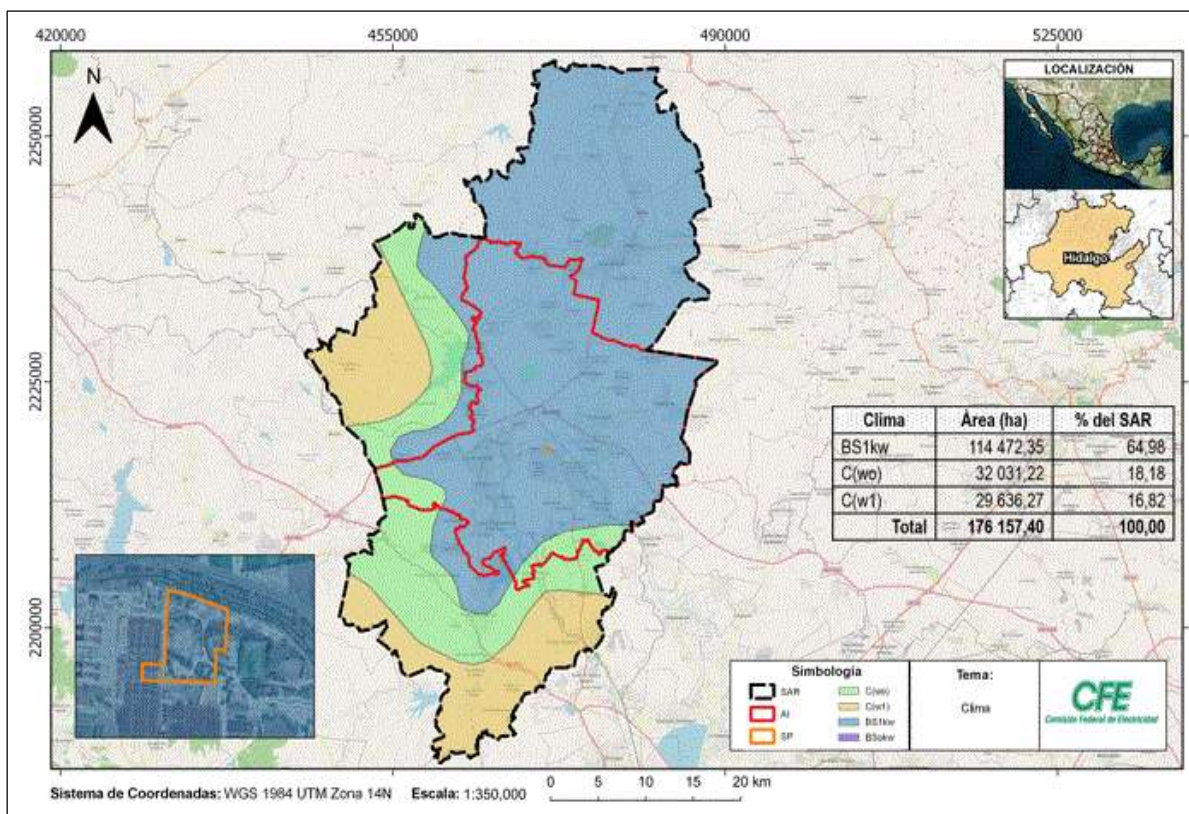


Figura IV.3.1.1.1-1. Climas presentes en el Sistema Ambiental Regional, Área de influencia y Sitio del Proyecto

Relacionado con lo anterior, un análisis hecho a partir de los datos de la estación climatológica “13075 Jasso” ubicada en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo en las coordenadas geográficas 19° 59` 21,7” latitud norte y 99° 19` 54,1” longitud oeste; determinó para el SP un clima BS₁ kw(w)(i)w” de acuerdo con la clasificación climática de Kôppen modificado por Enriqueta García (2004), es decir, se trata de un clima seco, semiseco, semicálido con lluvias de verano, extremo y marcha de temperatura tipo Ganges.

Cabe mencionar que la estación climatológica “13075 Jasso” se eligió como la estación de referencia para caracterizar las condiciones climatológicas y meteorológicas particularmente del AI y SP. Lo anterior, debido a que de entre las 12 estaciones climatológicas que se distribuyen en el SAR (Figura IV.3.1.1.1-2), ésta se ubica cercana al sitio del Proyecto dentro del AI; se mantiene actualmente en funcionamiento; tiene una cantidad de datos mayor al 85 %; cuenta con un periodo de funcionamiento de al menos 12 años; y la temperatura máxima promedio se mantiene cercana al promedio regional siguiendo la misma distribución.

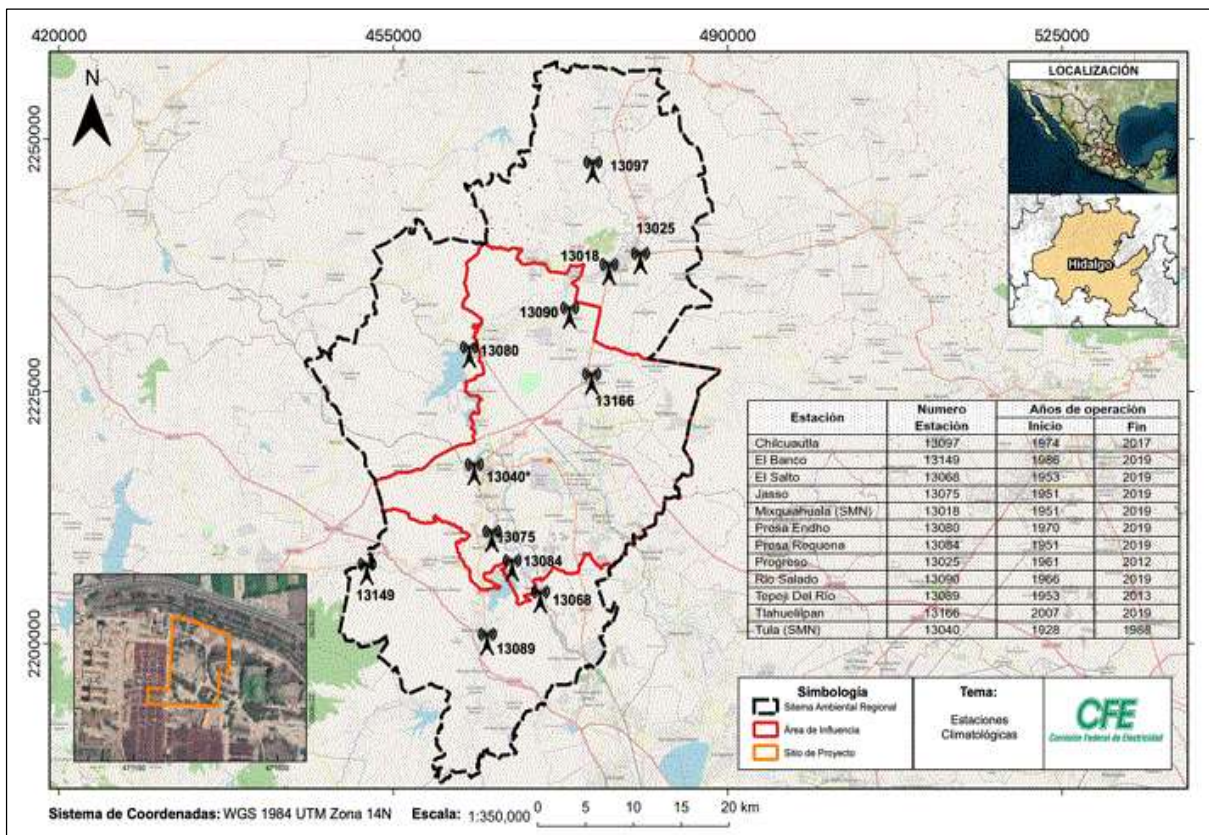
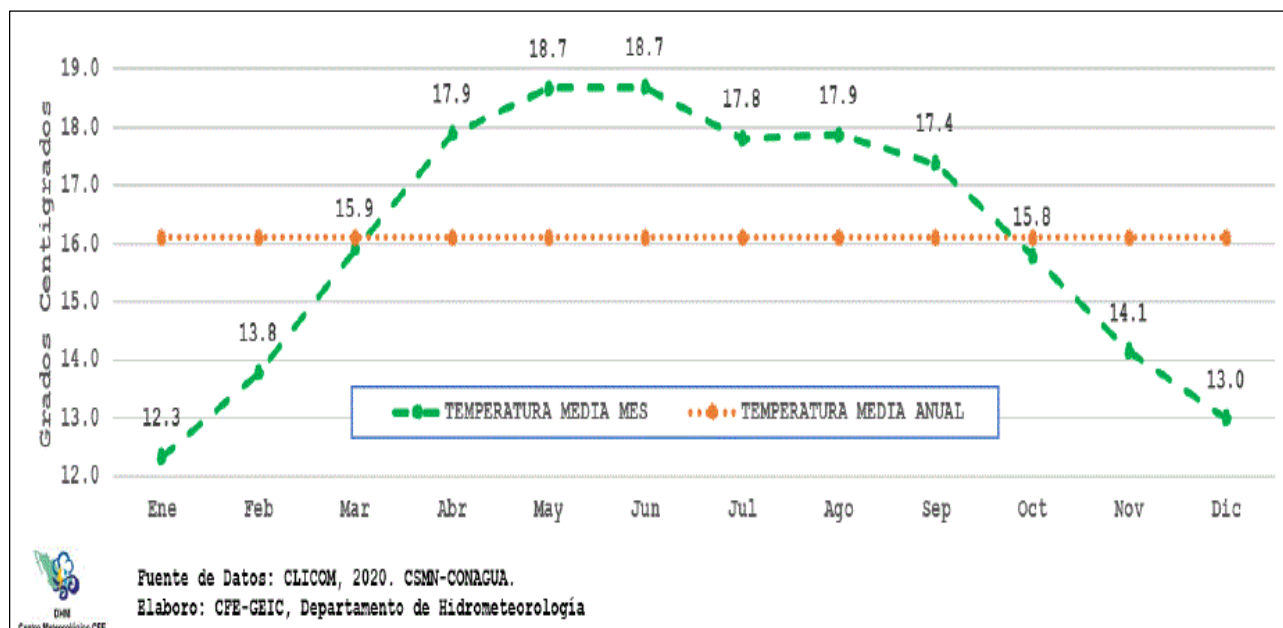


Figura IV.3.1.1.1-2. Estaciones climatológicas en el Sistema Ambiental Regional, Área de influencia

IV.3.1.1.1.1.- Temperatura y precipitación

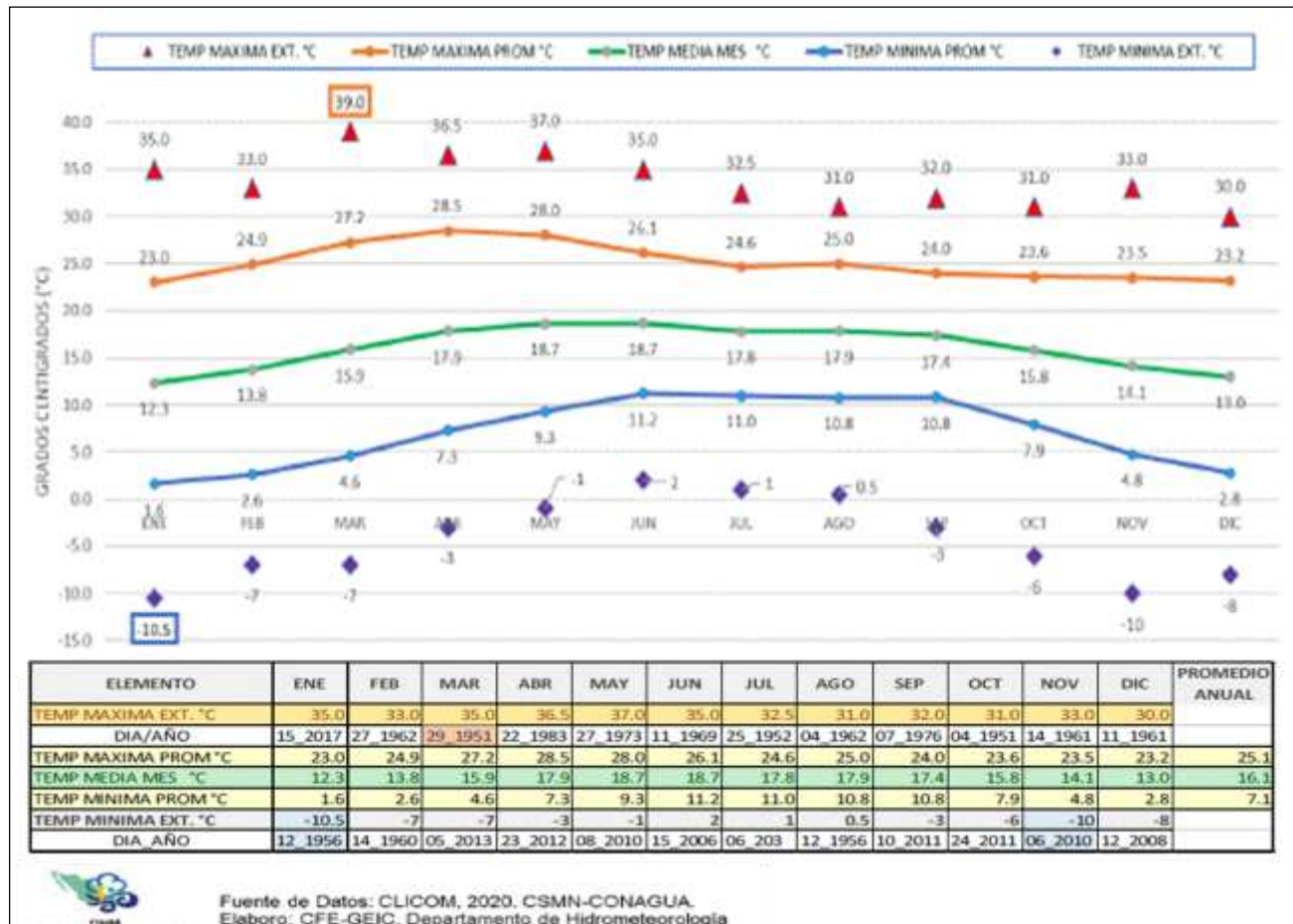
Para el SAR se tiene una temperatura media anual promedio de 15,6 °C, una temperatura media anual mínima de 8,6 °C y una temperatura media anual máxima de 17,4 °C; así como una precipitación media anual de 40,5 mm y un valor acumulado medio de 466,3 mm. Lo anterior, promediando las medias de los datos proporcionados por las estaciones climatológicas activas en el SAR (Figura IV.3.1.1.1-2).

Por su parte, de acuerdo con los datos registrados por la estación climatológica “13075 Jasso”, en el AI y SP la temperatura media anual es de 16,1 °C mientras que la temperatura media mensual mayor o igual a la media anual se presenta de abril a septiembre, registrándose la mayor temperatura en los meses de mayo y junio con 18,7 °C. Por el contrario, el mes con la temperatura media más baja corresponde a enero con 12,3 °C (Gráfica IV.3.1.1.1.1-1).



Gráfica IV.3.1.1.1-1. Marcha de la temperatura media anual en la estación climatológica 13-075 Jasso aplicable al Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Asimismo la temporada más calida, considerando que la temperatura máxima promedio anual es de 25,1 °C, ocurre en los meses de marzo a junio con valores de temperatura máxima mayor al promedio siendo el mes más cálido abril con 28,5 °C. Regularmente durante el mes de junio se presenta el cambio de época calurosa a fría de acuerdo al promedio, con el inicio del periodo lluvioso. La temperatura máxima extrema histórica corresponde a 37,0 °C registrada el 27 de mayo de 1973. Contrario a lo anterior, la temperatura mínima promedio anual es de 7,1 °C y la temporada más fría se concentra en los meses de noviembre a marzo con valores por debajo del promedio anual. La temperatura mínima extrema se registró el 12 de enero de 1956 con un valor de -10.5 °C (Gráfica IV.3.1.1.1-2).



Gráfica IV.3.1.1.1-2. Temperaturas promedio y extremas de la estación climatológica 13-075 Jasso aplicable al Área de Influencia y Sitio del Proyecto

En lo que respecta a la precipitación, en el SAR tiene su origen en los fenómenos meteorológicos de la vertiente del Pacífico y el Golfo de México, se presentan lluvias abundantes en la mitad caliente del año influidas por la Zona Intertropical de Convergencia (ZITC). Para el caso específico del AI y SP, la estación “13075 Jasso” reporta una precipitación media anual de 580,8 mm de lluvia, los meses con mayor precipitación son de mayo a octubre alcanzando el valor máximo en julio. La precipitación máxima en 24 horas fue de 90 mm registrada el 26 de junio de 1973 asociada a la nubosidad provocada por el ciclón tropical Claudia (Gráfica IV.3.1.1.1-3).



Gráfica IV.3.1.1.1-3. Precipitación media, mensual, anual y máxima en 24 horas de la estación climatológica 13-075 Jasso aplicable al Área de Influencia y Sitio del Proyecto

IV.3.1.1.1.2.- Velocidad y dirección del viento

Al igual que para el tema anterior, para caracterizar los vientos en el SAR, AI y SP se buscó tener una estación de referencia, seleccionando para tal caso la Estación Meteorológica Automática (EMA) denominada “Centro de Salud” del Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA), la cual se ubica a 7 km del SP en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo.

Una vez hecho ello, se realizó un análisis del viento en superficie a partir de la información horaria del mes de abril del 2016 a diciembre del 2019 cuyo resultado fue que el viento prevalente para velocidades menores de 6 m/s es del nor-noreste, seguida por una dirección secundaria del norte; mientras que no se registran vientos mayores a 6 m/s. Esto permite establecer que la dirección dominante es del nor-noreste y noreste, lo cual indica una afectación dominante de vientos locales y sistemas meteorológicos que ocasionan vientos del noreste como las masas de aire frío, pero también aparece una dirección del sureste favorecida por ondas tropicales. Las corrientes en chorro ocasionan los vientos del oeste y suroeste.

Asimismo, se presentan calmas (intensidad de 0 a 1,0 m/s) con un porcentaje de 49,35 % al año, lo que indica una gran estabilidad atmosférica en las áreas de estudio (Figura IV.3.1.1.1.2-1).

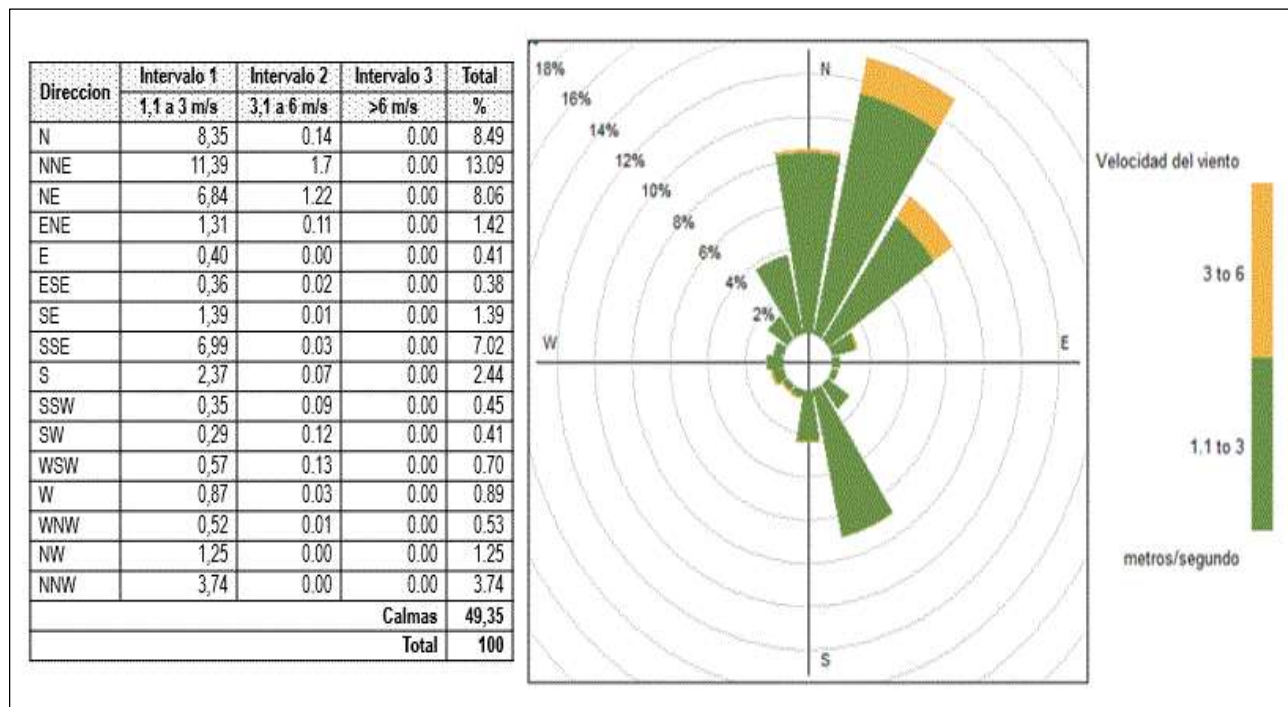
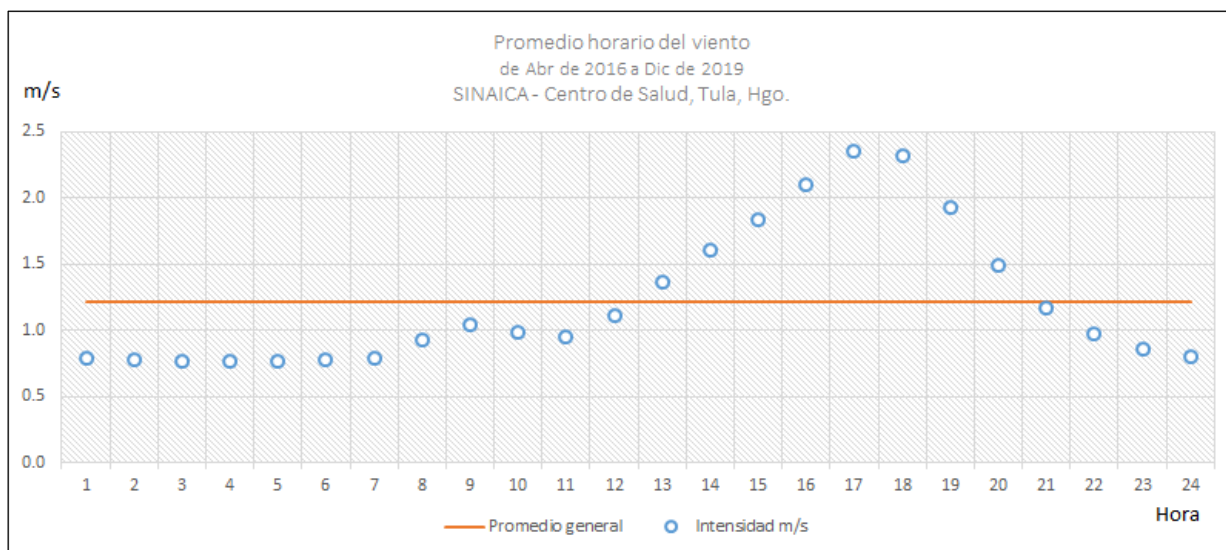


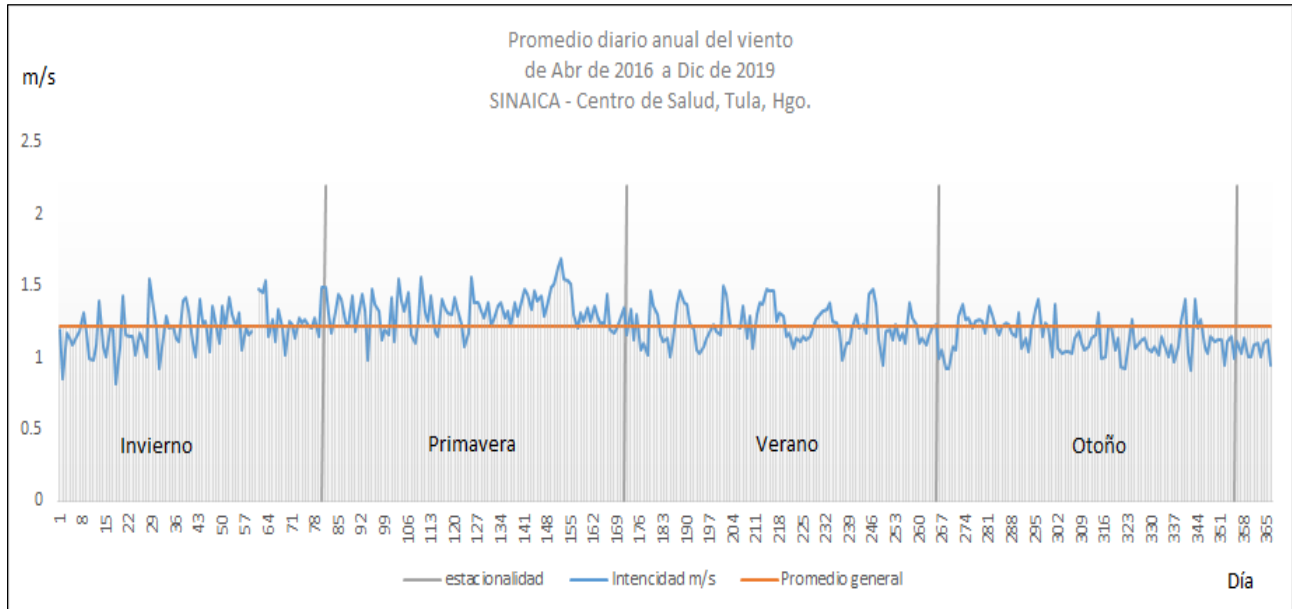
Figura IV.3.1.1.2-1. Rosa de vientos aplicable al Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Por otra parte, en la Gráfica IV.3.1.1.2-1 se muestra que las intensidades del viento más elevadas suelen ocurrir durante la tarde entre las 13:00 y las 20:00 horas, mientras que en la noche, la madrugada y en la mañana las intensidades son menores, es decir, de las 21:00 a las 12:00 horas. Dicha condición se traduce en el hecho de que las emisiones contaminantes que se generen en el AI y SP se percibirán con mayor intensidad en la noche, madrugada y por la mañana.



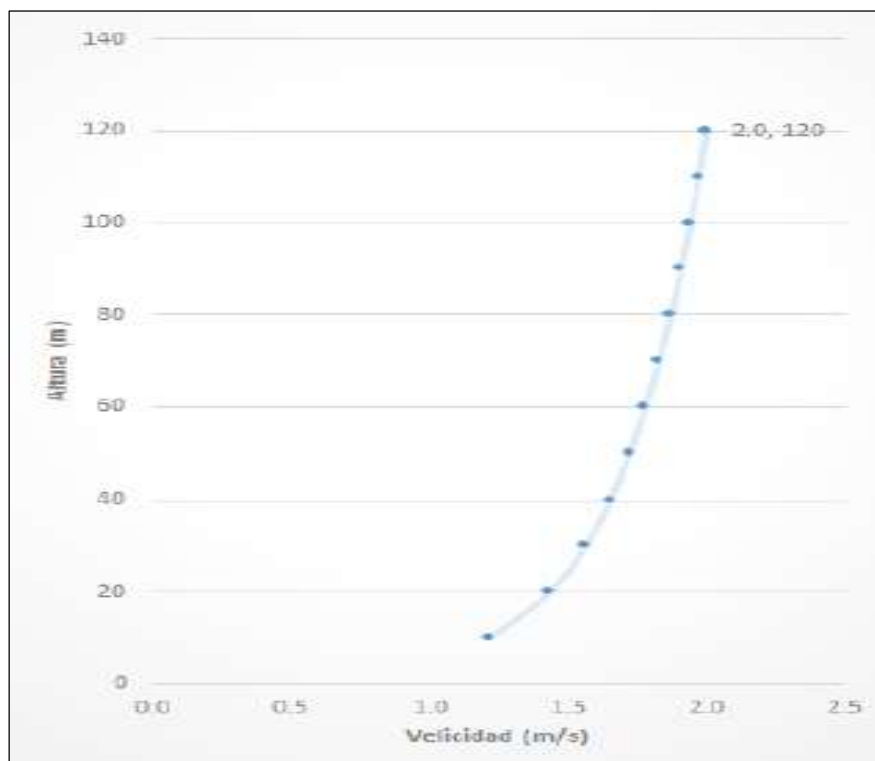
Gráfica IV.3.1.1-1. Promedio horario del viento aplicable al Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Adicionalmente, en lo que respecta a la variación de la intensidad del viento a lo largo del año, la Gráfica IV.3.1.1.1.2-2 muestra que en la temporada primavera-verano la intensidad del viento es mayor que en la de otoño-invierno, aún y cuando en esta última etapa se tienen picos que coinciden con la presencia de la corriente en chorro y el paso de frentes fríos con una respectiva masa de aire frío. Lo anterior, indica que las emisiones contaminantes que se generen en el AI y SP se percibirán con mayor intensidad en el periodo otoño-invierno.



Gráfica IV.3.1.1-3. Promedio diario anual del viento aplicable al Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Finalmente, en el entendido de que la dirección e intensidad del viento varían con la altura debido al rozamiento de la superficie de la Tierra hasta una distancia límite donde la intensidad no se ve afectada, se estimó la variación de la intensidad del viento con la altura (cizalladura) considerando que el anemómetro de la “EMA Centro de Salud” está a diez metros de altura (Gráfica IV.3.1.1.1.2-3).



Gráfica IV.3.1.1-4. Cizallamiento del viento

Cabe mencionar que los elementos meteorológicos señalados previamente se utilizaron para determinar la concentración de óxidos de nitrógeno (NO_x) así como la nube de dispersión esperada por la operación del Proyecto. El resultado de este ejercicio puede consultarse en el Estudio de Dispersión de Emisiones a la Atmósfera presente en el apartado VIII.2.1. del Capítulo VIII.

IV.3.1.1.1.3.- Calidad del aire

Inventario de emisiones

De acuerdo con el Inventario de Emisiones de Contaminantes Criterio (SEMARNATH-INEM, 2020), la Cuenca Atmosférica de Tula (CAT) que corresponde al SAR del Proyecto es la mayor generadora de contaminantes en el estado de Hidalgo ya que aporta el 97 % del dióxido de azufre (SO₂), 45 % de las partículas PM_{2.5} y el 43 % de los óxidos de nitrógeno (NO_x) emitidos en el estado (Tabla IV.3.1.1.1.3-1). Lo anterior, debido a que en ésta tiene presencia la Refinería Miguel Hidalgo de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y la Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos de la CFE, además de otras industrias como la química, cementera, calera, metalúrgica, metal-mecánica, entre otras.

Tabla IV.3.1.1.1.3-1. Emisiones totales en la Cuenca Atmosférica de Tula para el año 2016

Fuente	Emisiones totales (Mg/año)						
	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
Fijas	11 127	7 947	144 903	8 776	23 908	3 114	244
<i>Federales</i>	10 820	7 892	144 903	8 739	23 863	3 103	243
<i>Estatales</i>	306	56	0,5	36	44	11	1
Área	3 168	929	19	4 458	2 186	4 735	1 959
Móviles	609	562	170	15 810	6 526	1 859	26
Total	14 904	9 438	145 092	29 044	32 620	9 709	2 229

Fuente: Inventario de emisiones de contaminantes criterio SEMARNATH-INEM, 2020

Las fuentes que contribuyen con emisiones en la CAT se agrupan en tres principales categorías que son: fijas, de área y móviles. Las primeras destacan por ser emisoras importantes de SO₂, NO_x y partículas (PM₁₀ y PM_{2,5}), mientras que las fuentes de área emiten principalmente compuestos orgánicos volátiles (COV), amoníaco (NH₃) y en menor medida partículas; por último, las fuentes móviles son fuertes emisoras de monóxido de carbono (CO) y en menor medida de NO_x. Al respecto en la CAT se tiene lo siguiente:

- La emisión de SO₂ y NO_x proveniente principalmente del sector de generación de energía eléctrica (conformado por dos empresas) y del sector petróleo y petroquímica (integrado por cinco empresas en la región), todas de jurisdicción federal.
- La emisión de partículas (PM₁₀ y PM_{2,5}) asociado a los sectores de generación de energía eléctrica, cemento y cal (conformado por seis cementeras y cuatro caleras), todas empresas de jurisdicción federal, y en menor medida de las fuentes de área como vialidades pavimentadas y sin pavimentar además de actividades agrícolas.
- El monóxido de carbono (CO) originado en su mayoría por las fuentes móviles (54 %)

Diagnóstico de la calidad del aire

Para la CAT el Sistema de Monitoreo Atmosférico del estado de Hidalgo (INECC, 2020) reporta la existencia de una red de monitoreo que cuenta con los siguientes componentes:

- Estaciones de monitoreo automático con capacidad de medición de contaminantes criterio y meteorología
- Estaciones de monitoreo manual
- Laboratorio de gravimetría y acondicionamiento de filtros
- Laboratorio de servicio (calibración, trazabilidad y mantenimiento) para equipos de monitoreo automático y manual

- Centro de vigilancia de monitoreo atmosférico y
- Área de validación de datos

Además, el INECC (2020) señala que actualmente se tienen operando 10 estaciones de monitoreo continuo, cuatro (4) de estas localizadas en la CAT (Tabla IV.3.1.1.1.3-2).

Tabla IV.3.1.1.1.3-2. Estaciones de monitoreo continuo del Sistema de monitoreo de calidad del aire del estado de Hidalgo

N°	Municipio	Nombre de estación de monitoreo
1	Atitalaquia	Centro de Salud*
2	Atotonilco	Primaria Revolución*
3	Huichapan	Hospital
4	Pachuca	Jardín del Maestro
5	Pachuca	Museo del Rehilete
6	Tepeapulco	Estación de Bomberos de Cd. Sahagún
7	Tepeji	Melchor Ocampo*
8	Tizayuca	Biblioteca
9	Tula	Centro de Salud*
10	Tulancingo	Tulancingo

**Estaciones de monitoreo ubicadas en la CAT*

Con base en dicho equipamiento el Informe Nacional de Calidad del Aire publicado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) en 2018, señala que en la CAT se incumplieron los límites normados de protección de salud de la población de contaminantes como partículas suspendidas PM_{10} y $PM_{2.5}$, así como de ozono (O_3). En los municipios de Atitalaquia y Atotonilco se registran con mayor frecuencia concentraciones superiores a los límites normados de partículas suspendidas, en tanto que en Tepeji del Río y Tula de Allende lo son para el ozono (Figura IV.3.1.1.1.3-1).

Dicho informe concluye que hay mala calidad del aire en los contaminantes criterio PM_{10} , $PM_{2.5}$ y O_3 . Asimismo, menciona que en ningún municipio del SAR se registraron concentraciones por arriba de los límites normados para la protección de la salud de los contaminantes monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre (Figura IV.3.1.1.1.3-1). Lo anterior, tomando como referencia las siguientes normas aplicables para el año 2018:

- NOM-022-SSA1-2010: Dióxido de azufre (SO_2)
- NOM-021-SSA1-1993: Monóxido de carbono (CO)
- NOM-023-SSA1-1993: Dióxido de nitrógeno (NO_2)
- NOM-020-SSA1-2014: Ozono (O_3)

- NOM-025-SSA1-2014: Partículas menores a 10 micrómetros (PM₁₀)
- NOM-025-SSA1-2014: Partículas menores a 2,5 micrómetros (PM_{2,5})

Municipio	Contaminantes criterio										
	PM ₁₀		PM _{2,5}		O ₃		CO	NO ₂	SO ₂		
	24 hrs	anual	24 hrs	anual	1 hr	8 hr	8 hr	1 hr	8 hr	24 hr	anual
	Máximo ≤ 75 µg/m ³	Promedio ≤ 40 µg/m ³	Máximo ≤ 45 µg/m ³	Promedio ≤ 12 µg/m ³	Máximo ≤ 0,095 ppm	Máximo ≤ 0,070 ppm	2º Máximo ≤ 11 ppm	2º Máximo ≤ 0,210 ppm	2º Máximo ≤ 0,200 ppm	Máximo ≤ 0,110 ppm	Promedio ≤ 0,025 ppm
Tula de Allende	59	31	34	18	DI	0,075	2	DI	0,104	0,031	0,007
Atitalaquia	118	63	38	19	0,089	0,069	4	DI	0,122	0,037	0,009
Atotonilco	156	69	58	32	0,089	0,068	2	0,063	0,103	0,045	0,006
Tepetitlán	DI	DI	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Tepeji del Río	79	49	DI	DI	0,090	0,077	2	0,065	0,150	0,059	0,015
Tlaxcopan	63	31	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Cumple con el límite normado
 No cumple con el límite normado

Fuente: Informe Nacional de Calidad del Aire 2018
 DI = Datos insuficientes
 / = No cuenta con equipo de monitoreo de este contaminante
Nota: La estación Tepetitlán fue reubicada

Figura IV.3.1.1.1.3-1. Concentraciones de los contaminantes criterio para la Cuenca Atmosférica de Tula

Es importante destacar, sin embargo, que a principios de 2020 entró en vigor una actualización de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SSA1-2019, la cual establece el criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al dióxido de azufre (SO₂). Esta actualización establece un valor de concentración como medida de protección a la salud de la población que es mucho más restrictivo y protector respecto al valor vigente en 2018. Considerando esta actualización se analizó la información disponible en el 2018 para dicho contaminante y se encontró que de haber estado vigente este nuevo valor normado en 2018, en la CAT se habrían registrado más de 140 días con concentraciones por arriba de dicho límite (0,075 ppm como promedio de 1 hora), siendo Tepeji del Río el municipio con la mayor cantidad de días con dicha condición (142), seguido de Atitalaquia (86), Tula (66) y Atotonilco de Tula (61).

Bajo este contexto resulta importante señalar que el Proyecto contribuirá a reducir las actuales emisiones a la atmosfera en la CAT, esto considerando las siguientes premisas.

- La implementación del Proyecto motivará la salida a reserva fría de la unidad generadora número 5 de la Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos
- El Proyecto contempla el uso de tecnología de ciclo combinado con alta eficiencia energética que permite aumentar el rendimiento del combustible en comparación con las centrales térmicas convencionales, reduciendo el consumo de éste por kWh producido debido a que al menos el 50 % de la energía introducida en el sistema se transforma realmente en energía eléctrica

- Para la operación del Proyecto se utilizará gas natural que es un combustible más limpio que el combustóleo que actualmente utiliza la unidad generadora número 5 de la Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos. El gas natural no genera emisiones de partículas suspendidas totales ni dióxido de azufre (SO₂), además de que las turbinas de gas cuentan con un sistema integrado de combustores de baja emisión de NO_x

El EDEA elaborado para el Proyecto (apartado VIII.2.2 del Capítulo VIII), señala que se dejarán de emitir a la atmósfera 490,05 g/s de SO₂, 62,18 g/s de partículas suspendidas totales y 18,85 g/s de NO_x. Asimismo, establece que la máxima concentración (1 h) de NO_x estimada para el Proyecto (175,64 µg/m³) está 55,53 % por debajo de los niveles máximos permisibles que establece la NOM-023-SSA1-1993.

IV.3.1.1.1.4.- Riesgos hidrometeorológicos

□ Granizo

El granizo es un fenómeno atmosférico poco usual, ya que para su origen y evolución se deben presentar ciertas condiciones y circunstancias. La magnitud de los daños está en función del tamaño, peso y extensión además de su intensidad (grado de fuerza o energía), se registra mayor afectación en zonas rurales que en zonas urbanas, debido a que en la primera el granizo destruye zonas de cultivo, así como animales de pastoreo y traspatio. La ocurrencia de granizo no es frecuente en las áreas de interés por lo que no representa un riesgo para el Proyecto (Tabla IV.3.1.1.1.4-1), el factor determinante para que no se desarrolle dicho fenómeno es su ubicación geográfica, que impide la penetración de los vientos húmedos provenientes del Golfo de México debido a la barrera que forman las montañas.

Tabla IV.3.1.1.1.4-1. Días con granizo reportados en las estaciones climatológicas del Sistema Ambiental Regional

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Chilcuautla	0,05	0,07	0,16	0,31	0,14	0,05	0,12	0,07	0,07	0,00	0,02	0,02	0,10
El Banco	0,59	0,59	0,59	0,52	0,44	0,18	0,30	0,67	0,48	0,82	0,55	0,45	0,50
El Salto	0,03	0,00	0,05	0,00	0,05	0,05	0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
Jasso	0,01	0,06	0,06	0,26	0,39	0,18	0,22	0,22	0,07	0,07	0,06	0,02	0,10
Mixquiahuala	0,00	0,03	0,00	0,16	0,16	0,09	0,04	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
Presa Endho	0,00	0,00	0,00	0,06	0,09	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Presa Requena	0,00	0,01	0,00	0,00	0,03	0,07	0,10	0,09	0,09	0,04	0,00	0,00	0,00
Progreso	0,00	0,00	0,06	0,16	0,10	0,00	0,08	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Rio Salado	0,00	0,04	0,04	0,21	0,24	0,15	0,13	0,04	0,06	0,04	0,06	0,00	0,10
Tepeji Del Río	0,04	0,02	0,07	0,07	0,10	0,05	0,12	0,10	0,03	0,05	0,02	0,00	0,10
Tlahuelilpan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tula	0,21	0,15	0,26	0,43	0,67	0,21	0,28	0,23	0,13	0,21	0,09	0,23	0,20
SAR	0,08	0,08	0,11	0,18	0,20	0,08	0,12	0,12	0,08	0,10	0,07	0,06	0,11

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (2020) el SAR y AI tienen un riesgo bajo y muy bajo asociado a la presencia de granizo, mientras que el riesgo por granizo para el SP es bajo (Figura IV.3.1.1.4-1)

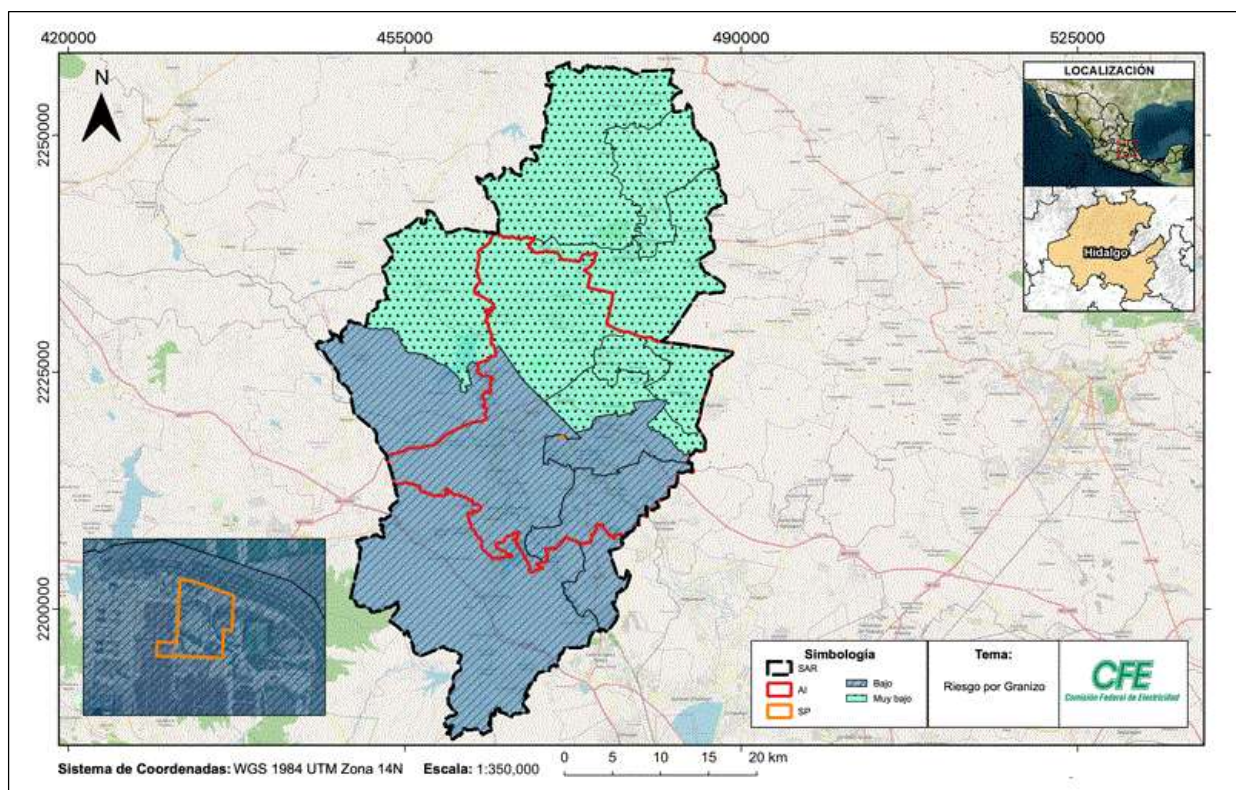


Figura IV.3.1.1.4-1. Riesgo por granizo en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

□ Niebla

La niebla es un fenómeno meteorológico que consiste en numerosas gotitas de agua lo suficientemente pequeñas para mantenerse suspendidas en el aire, ocasionando la reducción de la visibilidad a menos de 1 km. Los datos obtenidos de las estaciones climatológicas del SAR indican que este fenómeno no es relevante para el Proyecto toda vez que el promedio máximo anual de días con niebla es de 0,10 (Tabla IV.3.1.1.4-2).

Tabla IV.3.1.1.1.4-2. Días con niebla reportados en las estaciones climatológicas del Sistema Ambiental Regional

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Chilcuautla	0,02	0,02	0,05	0,02	0,00	0,07	0,12	0,09	0,12	0,02	0,02	0,18	0,10
El Banco	1,21	0,91	0,65	0,76	1,56	1,53	1,61	1,94	1,91	1,88	1,52	1,64	1,40
El Salto	1,00	0,63	0,33	0,12	0,47	0,74	1,65	1,42	1,89	1,92	1,60	1,33	1,10
Jasso	0,13	0,09	0,07	0,02	0,06	0,03	0,07	0,16	0,22	0,22	0,15	0,12	0,10
Mixquiahuala	0,22	0,05	0,11	0,05	0,00	0,07	0,09	0,06	0,15	0,43	0,43	0,26	0,10
Presa Endho	1,02	0,60	0,22	0,50	0,87	0,80	1,39	1,27	1,16	1,94	1,49	1,27	1,10
Presa Requena	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Progreso	0,06	0,04	0,00	0,02	0,02	0,06	0,10	0,00	0,04	0,02	0,02	0,02	0,00
Rio Salado	1,23	0,40	0,31	0,19	0,09	0,17	0,26	0,30	0,38	1,33	1,75	1,20	0,60
Tepeji Del Río	0,89	0,70	0,49	0,15	0,42	0,95	1,37	1,85	2,36	2,28	1,20	0,98	1,10
Tlahuelilpan	0,50	0,56	0,25	1,11	0,82	1,60	1,45	1,18	1,80	1,70	0,80	0,70	1,00
Tula	6,49	5,13	4,20	3,61	4,96	3,77	3,74	5,26	5,70	7,33	5,93	6,98	5,10
SAR	1,06	0,76	0,56	0,55	0,77	0,82	0,99	1,14	1,31	1,59	1,24	1,22	0,98

☐ Tormentas

Al igual que el caso anterior, las tormentas no son un fenómeno recurrente en el SAR ni de importancia para el Proyecto, el máximo de días promedio anual lo reporta la estación climatológica “13075 Jasso” con 2,20 días (Tabla IV.3.1.1.1.4-3), lo cual además es aplicable al AI y SP.

Tabla IV.3.1.1.1.4-3. Días con tormenta reportados en las estaciones climatológicas del SAR

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Chilcuautla	0,55	0,83	1,67	2,45	3,63	2,74	2,74	2,02	1,37	1,19	0,73	0,23	1,70
El Banco	0,15	0,24	0,41	1,00	1,74	2,68	2,27	2,67	2,06	0,88	0,48	0,21	1,20
El Salto	0,15	0,20	0,33	0,72	1,17	1,18	1,62	1,17	0,83	0,38	0,17	0,02	0,60
Jasso	0,24	0,73	1,57	2,80	3,19	3,56	4,19	3,96	2,64	2,16	0,85	0,27	2,20
Mixquiahuala	0,06	0,02	0,06	0,29	0,53	0,43	0,67	0,50	0,30	0,02	0,02	0,00	0,20
Presa Endho	0,02	0,09	0,02	0,56	0,49	0,71	1,20	0,58	0,43	0,12	0,04	0,00	0,40
Presa Requena	0,00	0,01	0,01	0,19	0,36	0,70	0,79	0,59	0,22	0,00	0,09	0,01	0,20
Progreso	0,04	0,02	0,12	0,18	0,25	0,29	0,38	0,18	0,55	0,35	0,08	0,04	0,20
Rio Salado	0,02	0,08	0,10	0,45	0,76	0,87	1,26	0,94	0,48	0,13	0,06	0,00	0,40
Tepeji Del Río	0,09	0,15	0,46	1,05	1,95	2,22	2,97	2,62	1,83	0,89	0,34	0,13	1,20
Tlahuelilpan	0,00	0,00	0,13	0,00	0,64	0,10	1,64	0,82	0,70	0,10	0,10	0,00	0,50
Tula	0,06	0,40	0,50	1,39	2,15	1,81	2,28	2,23	1,39	1,02	0,57	0,37	1,20
SAR	0,11	0,23	0,45	0,92	1,40	1,44	1,83	1,52	1,07	0,60	0,29	0,11	0,83

☐ Heladas

Se considera que existen heladas cuando la temperatura desciende por debajo de los 0 °C. Si por la tarde se tiene cielo despejado y una temperatura ambiente igual o menor a 3°C, existe una alta probabilidad de que se presente una helada. Durante el invierno en las zonas de sierra en la parte norte de Tezontepec de Aldama la temperatura llega a descender a los -1,0 °C, presentándose el fenómeno de helada. En el municipio de Tula de Allende se tiene una frecuencia de 40 a 60 días por año con heladas.

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (2020), las áreas de interés del Proyecto presentan un riesgo medio por heladas (Figura IV.3.1.1.4-2).

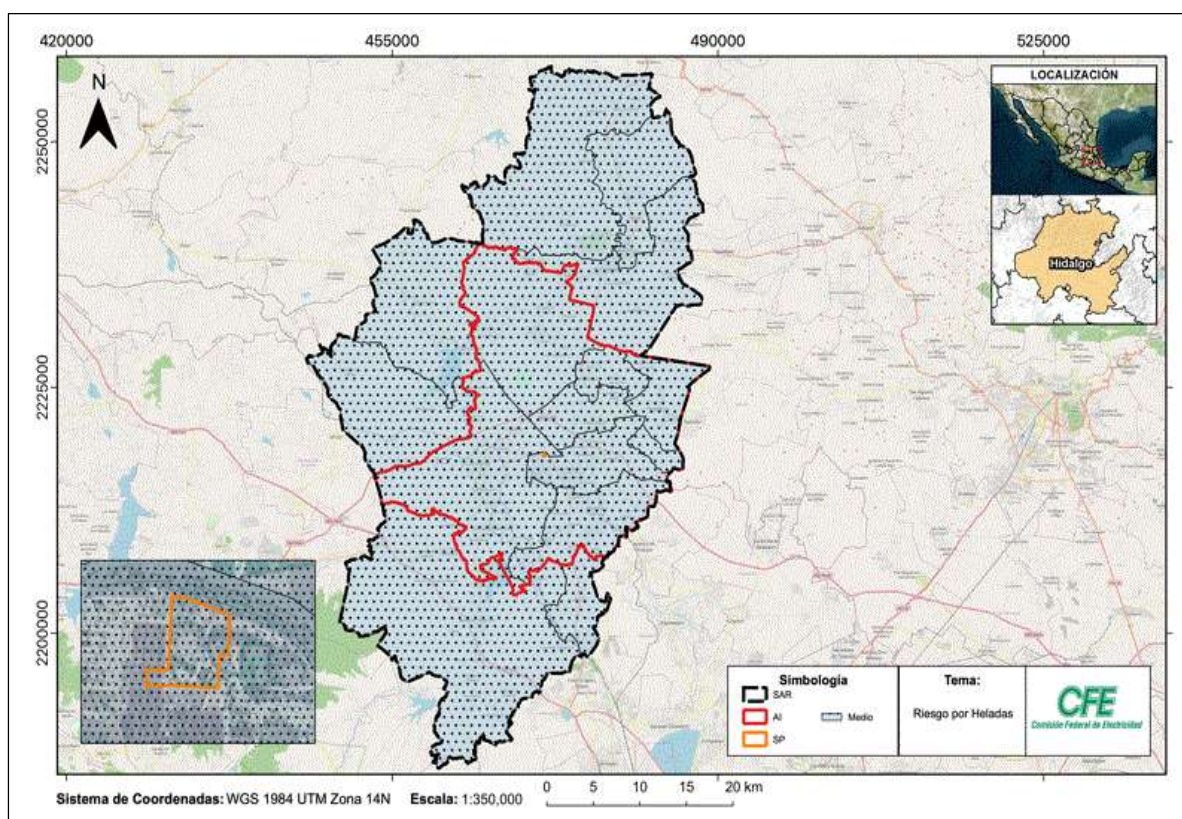


Figura IV.3.1.1.4-2. Riesgo por heladas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

☐ Inundaciones

Considerando las características climáticas del estado de Hidalgo además de otros aspectos como son la precipitación, topografía, escurrimientos, pendientes, morfología entre otros, se tiene un comportamiento diferenciado de dicho fenómeno debido a tres causas principales:

1. Inundaciones por desbordamiento de cauces

2. Inundaciones por encharcamiento
3. Deficiencia de drenaje

Para el caso de desbordamiento de cauces, un factor importante a considerar es el orden de cada cauce siendo mayor el peligro cuanto mayor es el orden de éste, mientras que las zonas susceptibles de encharcamiento de agua están condicionadas por factores geomorfológicos y de topografía de la cuenca, así como de modificaciones antropogénicas al cauce y a la cuenca.

Para el SAR el coeficiente de escurrimiento se considera reducido en su mayor parte entre 5 y 10 % con humedad del suelo elevada, lo cual reduce la infiltración y disminuye el tiempo de concentración del flujo. La densidad de drenaje es relativamente reducida y la dirección del flujo predominante es hacia el norte.

De acuerdo con los datos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (2020), la zona norte del SAR no tiene disponible una categoría de riesgo por inundación, mientras que las zonas centro y sur se identifican como de medio y bajo riesgo. Particularmente, el SP se ubica en la zona con categoría riesgo medio por inundación (Figura IV.3.1.1.1.4-3). Aún y cuando en las cercanías del Proyecto no se tiene identificado algún cauce de importancia, el diseño del mismo considera la implementación de las obras de drenaje necesarias para prevenir algún daño al equipo e infraestructura, así como a su entorno por la presencia de lluvias.

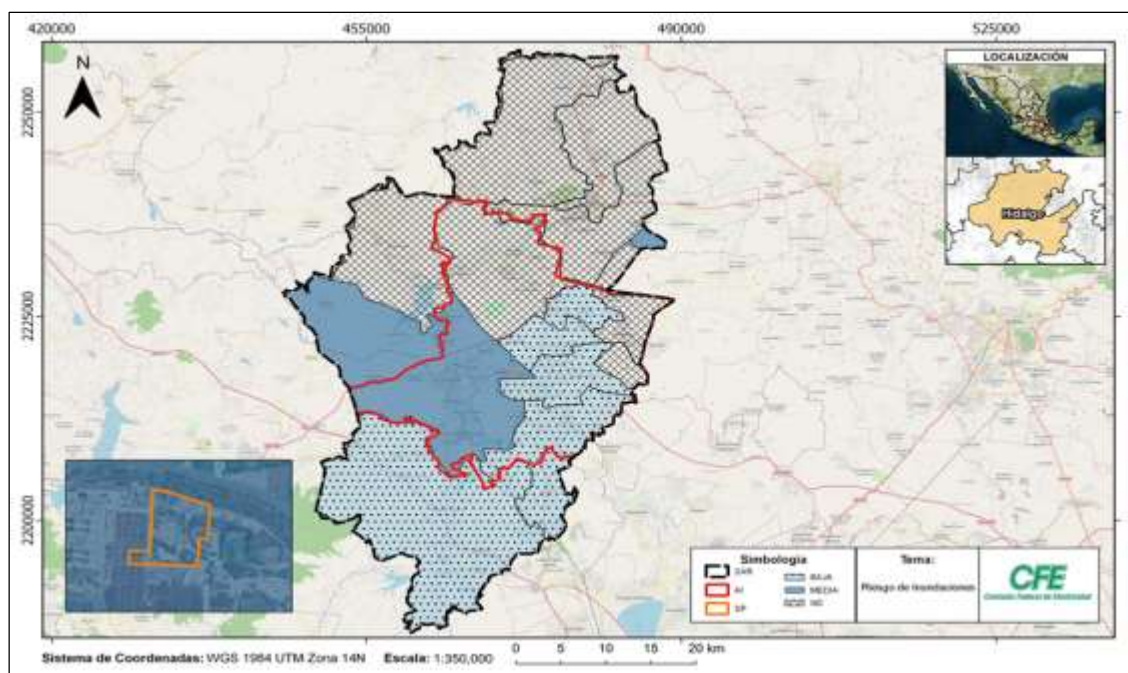


Figura IV.3.1.1.1.4-3. Riesgo por inundación en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

IV.3.1.1.1.5.- Ciclones tropicales

En términos simples, un ciclón es un sistema de baja presión atmosférica que a su alrededor se forman patrones de viento intensos y organizados rotatorios en dirección inversa a las manecillas de reloj en el hemisferio norte, además de nubes de tormenta al centro con aire tibio que tiene presión relativa mínima. Se originan en el mar entre las latitudes 5° a 15°, tanto en el hemisferio norte como en el sur, en la época en que la temperatura del agua es mayor o igual a 26 °C.

Las regiones donde se originan los ciclones se les conocen como zonas ciclogénicas. Los que llegan a México principalmente del lado del océano Atlántico provienen de la sonda de Campeche, Golfo de Tehuantepec, Caribe (alrededor de los 13 grados latitud norte y 65 grados longitud oeste) y sur de las islas Cabo Verde (cerca de los 12 grados latitud norte y 57 grados longitud oeste). Mientras que del lado del Pacífico cerca de los 14 grados latitud norte y 100 grados longitud oeste.

En la base de datos de los ciclones tropicales en el Océano Atlántico, se contabilizó un total de 2 217 eventos formados entre los años de 1851 a 2019, de los cuales, seis afectaron de forma directa o indirecta el Estado de Hidalgo. Por su parte, para el Océano Pacífico se contabilizó un total de 1 240 eventos formados entre los años de 1902 a 2019, de los cuales, solo dos afectaron dicha entidad (Tabla IV.3.1.1.1.5-1 y Figura IV.3.1.1.1.5-1).

Tabla IV.3.1.1.1.5-1. Ciclones tropicales que afectaron el estado de Hidalgo

Año	Nombre	Cmax	Vmax (km/h)	Periodo	CMA	VmaxA (km/h)	DMA (km)	CADMA	VADMA (km/h)	Afectación
1955	Janet	H5	278	21-30/Sep	TT	111	29	TT	65	Directa
1961	Iva	H1	139	9-11 Jun	DT	46	81	DT	46	Directa
1988	Debby	H1	120	31/Ago-8/Sep	TT	93	12	TT	65	Directa
1989	Cosme	H1	139	18-23 Junio	TT	74	43	TT	74	Directa
1990	Diana	H2	157	4-9/Ago	TT	102	71	TT	102	Directa
1993	Gert	H2	157	14-25/Sep	H1	120	102	H1	120	Indirecta
2007	Dean	H5	278	13-22/Ago	H1	139	56	H1	139	Directa
2007	Lorenzo	H1	130	25-28/Sep	H1	120	93	DT	56	Indirecta

Dónde: **Cmax**: Categoría Máxima; **Vmax**: Viento Máximo; **CMA**: Categoría Máxima de Afectación; **VmaxA**: Viento Máximo de Afectación; **DMA**: Distancia mínima de afectación respecto al SP; **CADMA**: Categoría Asociada a la Distancia Mínima de Afectación; **VADMA**: Viento Asociado a la Distancia Mínima de Afectación; **TT**: Tormenta Tropical; **DT**: Depresión Tropical; **H1**: Huracán Categoría 1

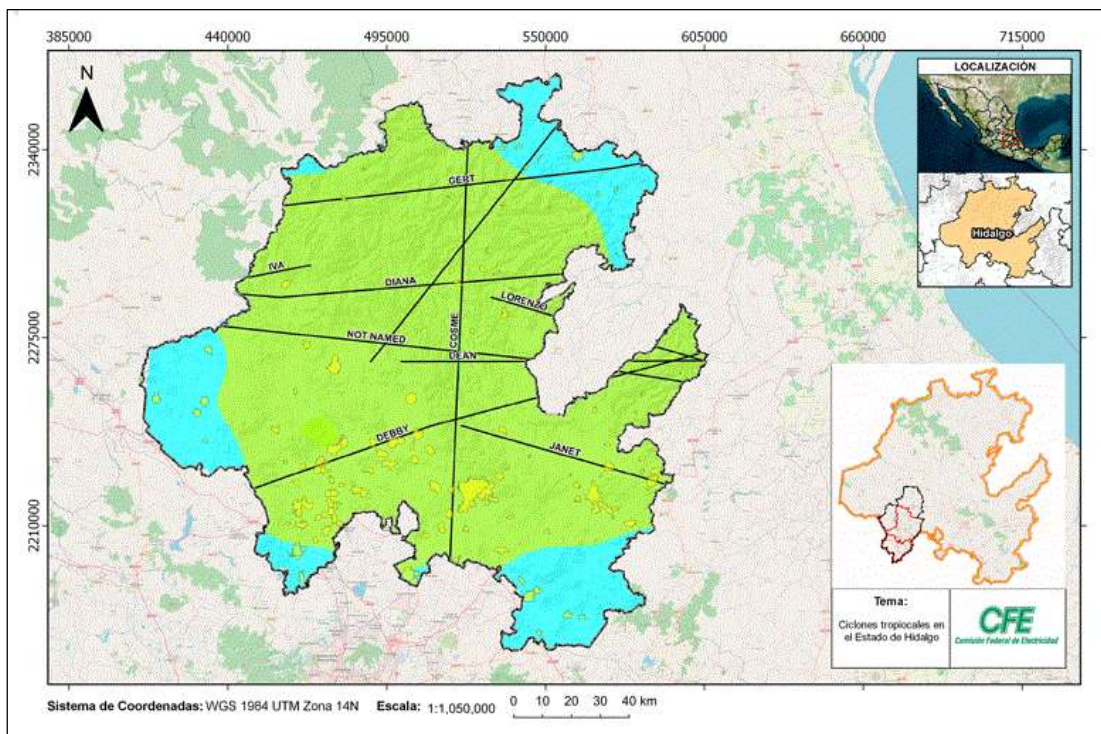


Figura IV.3.1.1.5-1. Ciclones tropicales en el estado de Hidalgo

El único ciclón tropical con incidencia directa en el SAR ha sido Debby, que fue la octava depresión tropical, cuarta tormenta y primer huracán de la temporada de huracanes en el Atlántico del año 1988. El 31 de agosto se generó en la sonda de Campeche y se desplazó hacia el noroeste al mismo tiempo que incrementaba su intensidad hasta huracán categoría 1 en la escala Saffir-Simpson, con la que impactó la costa central de Veracruz. Posteriormente, cruzó sobre el norte de Puebla y se debilitó a tormenta tropical hasta alcanzar el centro de Hidalgo y norte del Estado de México para después degradarse a depresión tropical, categoría con la que cruzó Morelia, el norte de Colima y el sur de Jalisco para salir al océano Pacífico donde se degradó.

Ahora bien, congruente con el análisis anterior, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (2020) determina para el SAR y por consiguiente para el AI y SP, un riesgo muy bajo por la incidencia de ciclones tropicales (Figura IV.3.1.1.5-2). Por tal motivo, no se identifica algún riesgo para la infraestructura y equipamiento del Proyecto asociado directamente a la presencia de ciclones tropicales, sin embargo para prevenir una posible inundación por la caída excesiva de agua se considera la construcción de obras de drenaje.

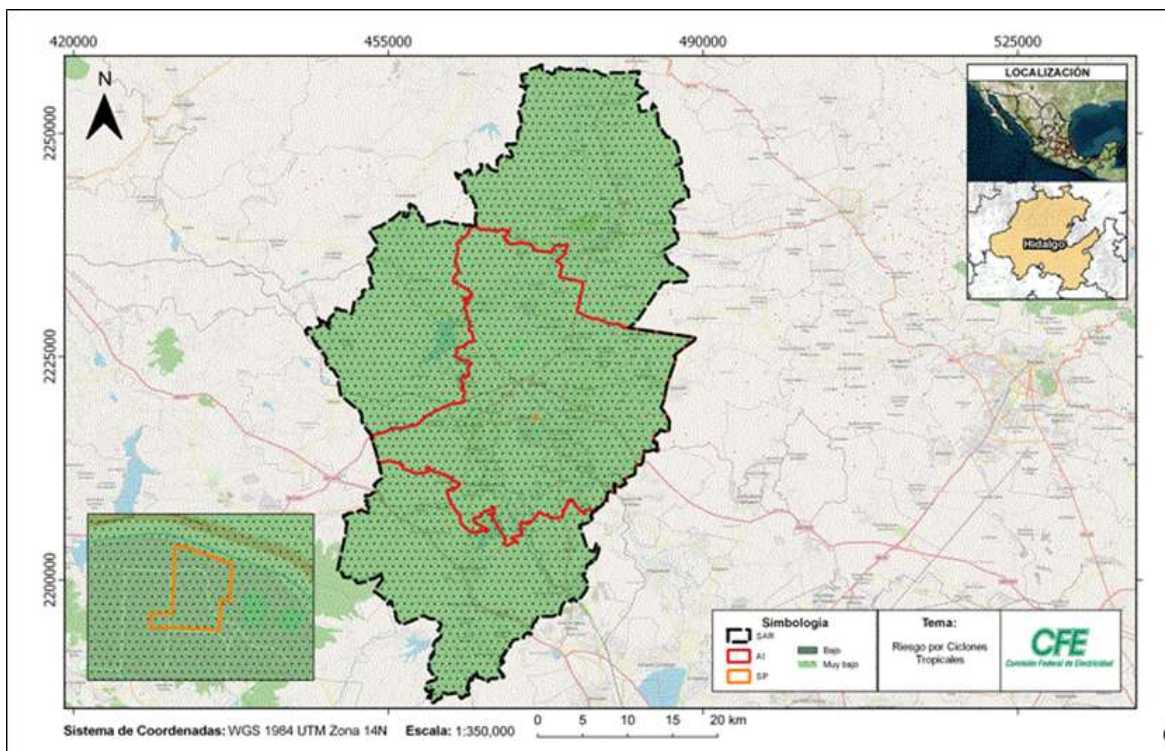


Figura IV.3.1.1.5-2. Riesgo por ciclones tropicales en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

IV.3.1.1.2.- Fisiografía

Con base en la información contenida en el Estudio de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula-Tepeji (SEMARNAT, 2013), en el SAR se identifican cuatro diferentes topoformas que son: lomerío, sierra, llanura y meseta. Aún y cuando la mayor representación en el SAR la tienen los lomeríos, la sierra es la topoforma que delimita la cuenca del sistema además de que sirve como barrera física para condicionar el flujo de las corrientes de aire y con ello la dispersión de emisiones a la atmósfera (Figura IV.3.1.1.2-1).

Por su parte, en el AI se tiene representada las topoformas de lomerío, llanura y sierra; mientras que el SP se ubica sobre lomeríos (Figura IV.3.1.1.2-1 y Carta II del Capítulo VIII). Es por ello, que las emisiones a la atmosfera del Proyecto no se limitarán al punto de su generación, sino que se desplazarán hasta alcanzar las elevaciones próximas donde se darán las mayores concentraciones, tal como lo señala el EDEA elaborado *ex profeso* para el Proyecto (apartado VIII.2.1. del Capítulo VIII). Asimismo, resulta conveniente mencionar que, aún y cuando el sitio pretendido para la implementación del Proyecto tiene poco desnivel, se requiere igualar el terreno para el desplante de la infraestructura y equipamiento necesario, lo cual conlleva modificar en grado mínimo el relieve natural.

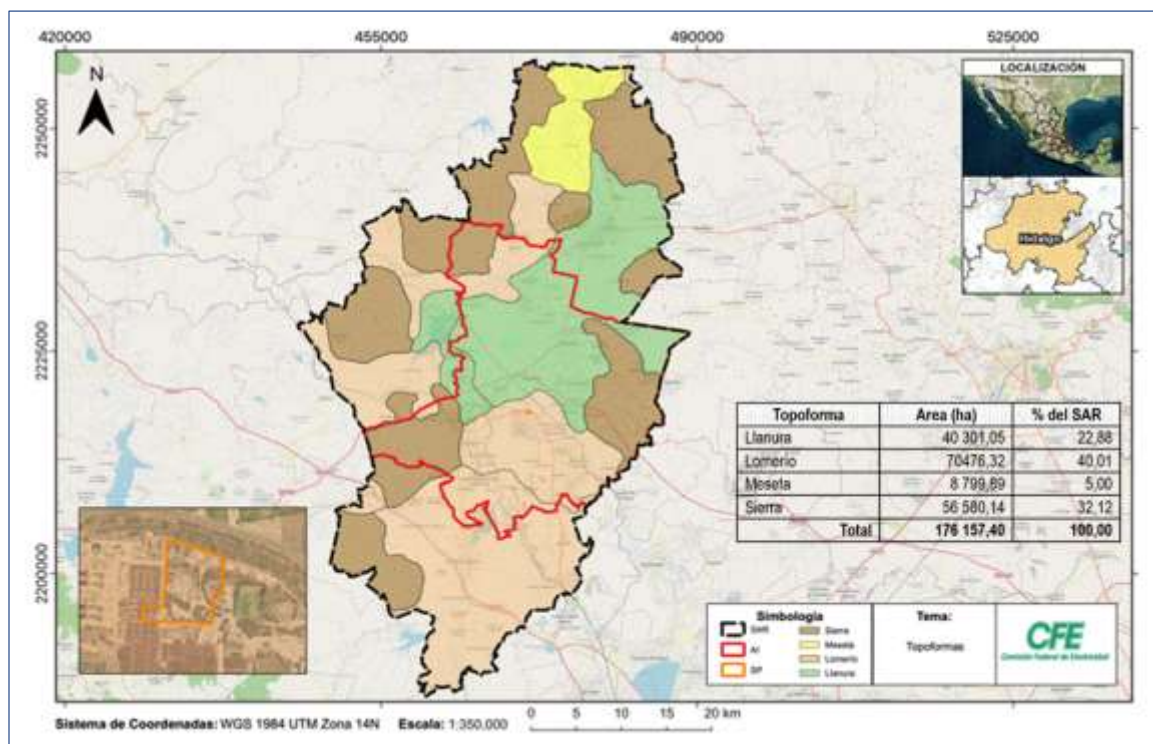


Figura IV.3.1.1.2-1. Topografías en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

IV.3.1.1.2.1.- Provincias y subprovincias fisiográficas

El SAR se localiza en la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico o Sistema Volcánico Transmexicano, el cual es definido por Demant (1978) como un conjunto de diferentes áreas volcánicas. Por su parte, Lugo (1990) indica que dicha Provincia consiste en una serie de planicies escalonadas que se extienden desde cerca de las costas de Colima y Nayarit hasta la región de los volcanes Pico de Orizaba y Cofre de Perote, en el Estado de Veracruz, aunque geológicamente se extiende hasta las costas del Golfo de México, como proponen varios autores.

Ahora bien, en el SAR para la Provincia Eje Neovolcánico se distinguen dos subprovincias fisiográficas, Lagos y Volcanes de Anáhuac y Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2017). La primera se caracteriza por ser una amplia extensión ocupada por el sistema de lagos de la Cuenca de México la cual se encuentra rodeada por cadenas de montañas que no se interrumpen en ningún punto, al norte la Sierra de Pachuca; al noreste las Sierras de Chichucuatlán y del Tepozán que se derivan de la Sierra Madre Oriental; al este y al sureste la Sierra Nevada; al sur la Sierra de Chichinautzin; al suroeste la Sierra de las Cruces; al oeste las Sierras de Monte Alto y Monte Bajo; y al noroeste la Sierra

de Tezontlalpan o Tolcayuca, que al conectarse con la de Pachuca, se complementa el circuito. En esta Subprovincia se localiza la parte sur de Tula de Allende.

Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo. La subprovincia de Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo, comprende una amplia superficie dentro del Estado de Hidalgo; así como el centro y norte de Tula de Allende (Figura IV.3.1.1.2.1-1).

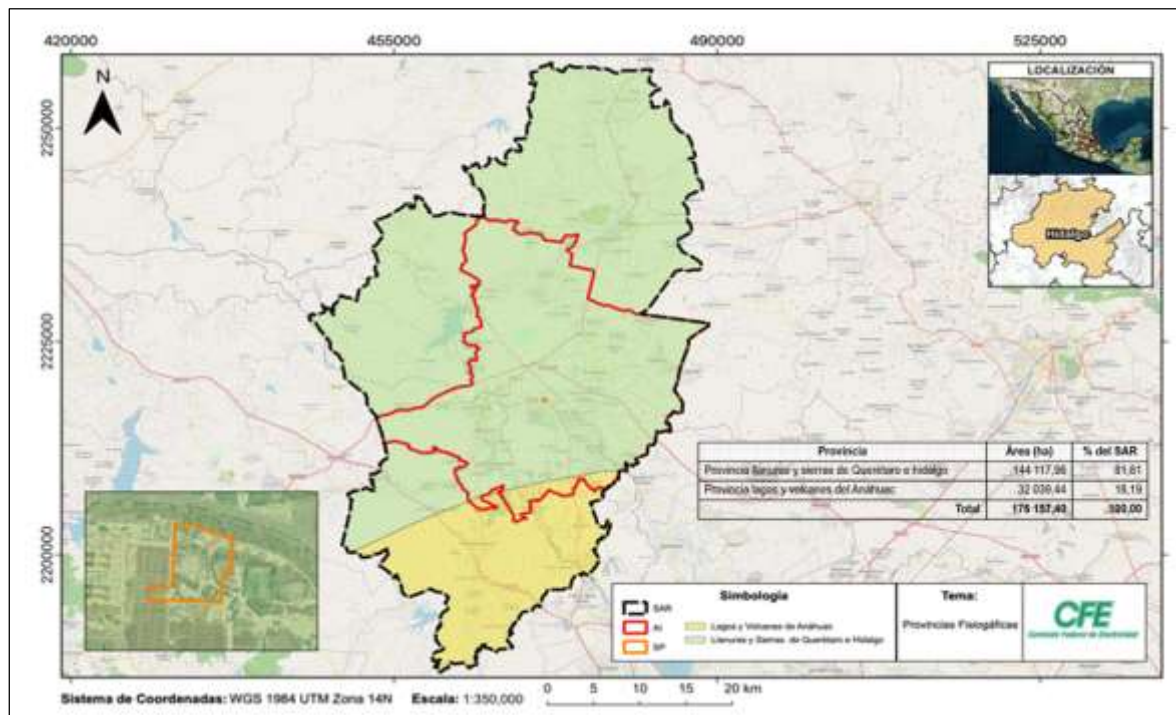


Figura IV.3.1.1.2.1-1. Provincias fisiográficas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

IV.3.1.1.3.- Geología, fallas y fracturas

IV.3.1.1.3.1.- Geología

La geología del estado de Hidalgo está constituida por un basamento de rocas metamórficas de edad precámbrica que soporta en discordancia a una potente secuencia de rocas sedimentarias paleozoicas. Asimismo, rocas sedimentarias mesozoicas del Triásico Jurásico y Cretácico sobreyacen en discordancia angular a las rocas anteriores estando éstas a su vez cubiertas por un paquete de rocas Cenozoicas que en su base es de origen marino, para cambiar hacia su cima a rocas volcánicas de composición andesítica y basáltica.

Las características litológicas y estructurales de las rocas que afloran en las provincias de la Sierra Madre Oriental y Eje Neovolcánico que cubren el estado de Hidalgo, indican que hubo

diferentes eventos geológicos de tipo orogénico que asociados al volcanismo y al relleno de cuencas oceánicas, dieron el carácter estructural a esta entidad.

Ahora bien, las unidades presentes en el SAR pertenecen en mayor proporción al Eje Neovolcánico y en menor grado a la Sierra Madre Oriental, por lo que su litología está representada por una secuencia de rocas sedimentarias de edad Cretácica, derrames volcánicos y depósitos continentales de edad Terciario-Cuaternario, así como depósitos aluviales recientes (Tabla IV.3.1.1.3.1-1 y Carta III del Capítulo VIII).

Tabla IV.3.1.1.3.1-1. Geología del Sistema Ambiental Regional

Litología	Roca	Clave SGM	Área (ha)	% del SAR
Aluvial	Sedimentaria	Qhoal	26 667,50	15,14
Andesita-Basalto	Extrusiva	QptA-B	12 288,59	6,98
Andesita-Dacita	Extrusiva	TmA-Da	31 752,91	18,03
Basalto	Extrusiva	TplQptB	12 687,95	7,20
Caliza-Brecha sedimentaria monogénica	Sedimentaria	KapceCz-Bro	2 153,50	1,22
Caliza-Marga	Sedimentaria	KaceCz-Mg	2 726,09	1,55
Conglomerado poligénico	Sedimentaria	TeoCgp	1 289,83	0,73
Conglomerado poligénico-Arenisca	Sedimentaria	TplQptCgp-Ar	1 790,45	1,02
Lacustre	Sedimentaria	TplQptla	77 453,19	43,97
Lahar-Toba andesítica	Extrusiva	TplLh-TA	795,68	0,45
Lutita-Caliza	Sedimentaria	KsLu-Cz	533,17	0,30
Agua	No aplicable	H ₂ O	2 019,29	1,15
Riolita-Toba riolítica	Extrusiva	TplR-TR	522,39	0,30
Toba riolítica-Toba dacítica	Extrusiva	TplTR-TDa	3 476,86	1,97
Total			176 157,40	100,00

Por su parte, la región de Tula se caracteriza por presentar una serie de derrames de composición andesítico-basáltico, con la presencia de algunos aparatos volcánicos de grandes dimensiones, su edad es del Cuaternario Pleistoceno; mientras que, en los municipios de Mixquiahuala, Progreso e Ixmiquilpan, el volcanismo es de composición andesítico-dacítico y tiene una edad que varía del Oligoceno al Plioceno. En esta zona los aparatos volcánicos no tienden a presentar cierta alineación por lo que no existe evidencia de actividad volcánica (Figura IV.3.1.1.3.1-1).

La unidad litología lacustre (TplQptla), que tiene la mayor representatividad en el SAR, corresponde a depósitos lacustres paleolago del Mezquital. Es la unidad en la cual se ubica el SP.

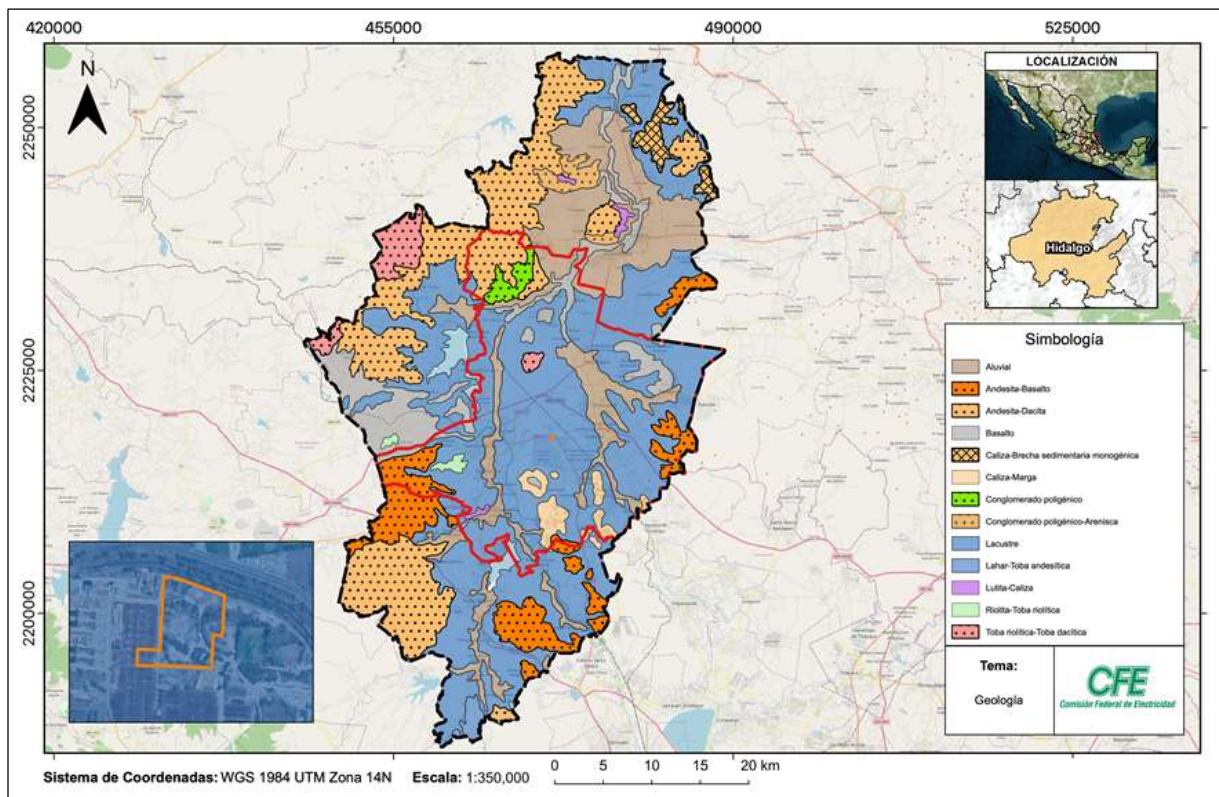


Figura IV.3.1.1.3.1-1. Geología en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

IV.3.1.1.3.2.- Fallas y fracturas

Las zonas con presencia de fallas se localizan principalmente al noroeste del SAR en los municipios de Tepetitlán, Tezontepec y Chilcuatlan, así como en menor proporción al sur en el municipio de Tepeji del Río (Figura IV.3.1.1.3.2-1).

En el municipio de Tepeji se presenta la generación de la zona de fallas y fracturas con una tendencia suroeste-noreste, relacionada con la formación de cuerpos volcánicos en las inmediaciones de Loma El Panal, iniciándose en el Cerro Iglesia Vieja y culminando en Cerro Grande con una tendencia este-oeste (Falla Puerto San Luis-Loma Alta). El origen de las fallas comienza con eventos tectónicos corticales que fracturaron la corteza. Posteriormente, el desplazamiento entre ambos bloques puede generar que la fractura que inicialmente se había formado se convierta en falla, debido también a compensaciones isostáticas o bien a un deslizamiento causado por factores gravitacionales.

En lo tocante a la sismicidad, en el estado de Hidalgo es recurrente pero no con las grandes magnitudes de los sismos en la Costa del Pacífico. El escenario más crítico es la ocurrencia de un sismo mayor a 5,3 grados que pudiera generar daños en estructuras; no obstante, el área de afectación sería menor a 70 km.

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional y la Regionalización Sísmica propuesta por la CFE (1993), las áreas de interés del Proyecto (SAR, AI y SP) se ubican en la zona B, es decir, donde los sismos son poco frecuentes por lo que el peligro sísmico con daño a la infraestructura se valora como medio-bajo (Figura IV.3.1.1.3.3-1).

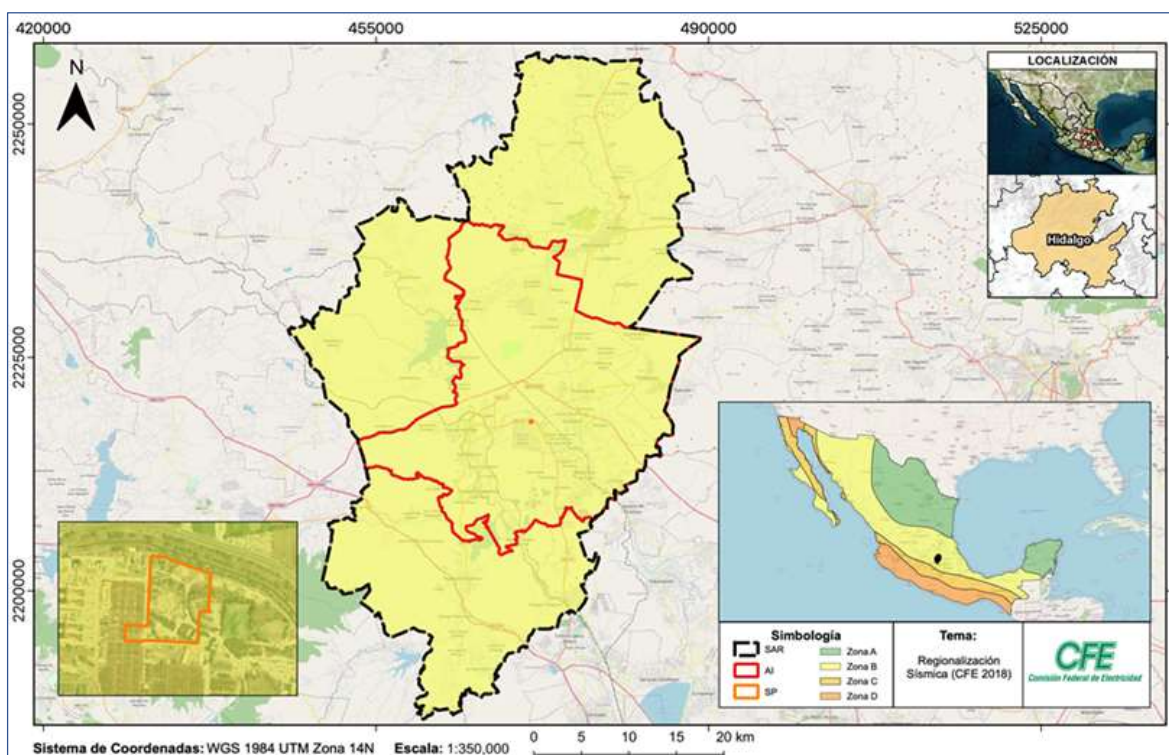


Figura IV.3.1.1.3.3-1. Ubicación del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto en el mapa de regionalización sísmica (CFE 2018)

Estas regiones sísmicas reflejan que tan frecuentes son los sismos y cuál es la aceleración máxima del suelo que se espera por la acción de las fuerzas sísmicas. Donde registros históricos indican que, si bien son zonas con sismicidad, los temblores grandes son poco frecuentes y se estiman valores de las aceleraciones del terreno superiores al 10 % pero por debajo del 70 % del valor de la gravedad.

IV.3.1.1.4.- Suelo

El suelo es el resultado de la interacción de cinco factores: material parental, clima, topografía, organismos y tiempo. Las propiedades de mayor importancia de los materiales parentales son las químicas y mineralógicas, las que en gran parte son responsables del ciclo de formación del suelo y de su consecuente composición química, mineralógica y física, incluyendo los minerales secundarios; el clima, constituye el principal factor que rige el tipo y velocidad de formación del suelo, por las características climáticas de la región el proceso de formación de suelo es lento. Los organismos que habitan en la superficie de la tierra o dentro de los suelos es otro de los factores que afectan el desarrollo del suelo, el espesor del suelo es determinado por la naturaleza del relieve (topografía). La formación del suelo es un proceso muy largo y lento, que requiere de miles y hasta de millones de años (tiempo).

En el SAR, aún y cuando se tienen diferentes tipos edáficos el grupo dominante es el Feozem que se distribuye principalmente en la porción noroeste, suroeste y sureste, le sigue en representatividad los Leptosoles al centro y noreste, así como los Vertisoles al noreste y noroeste del SAR (Tabla IV.3.1.1.4-1, Figura IV.3.1.1.4-1 y Carta IV del Capítulo VIII).

Tabla IV.3.1.1.4-1. Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto

Categoría	Superficie (ha)	% del SAR	Categoría	Superficie (ha)	% del SAR
Agua	2 006,47	1,14	Phaeozem Lúvico	4 490,24	2,55
Calcisol	2 445,07	1,39	Phaeozem Sálico	3 875,84	2,20
Leptosol	7 610,19	4,32	Regosol Calcárico	283,87	0,16
Leptosol Calcárico	2 759,95	1,57	Vertisol	3 482,66	1,98
Leptosol Éutrico	12 294,84	6,98	Vertisol Éutrico	1 181,67	0,67
Leptosol Húmico	11 362,14	6,45	Vertisol Húmico	13,40	0,01
Luvisol Crómico	52,82	0,03	Vertisol Pélico	16 132,58	9,16
Phaeozem	63 076,78	35,81	Vertisol Someriumbrico	10 368,06	5,89
Phaeozem Calcárico	16 404,31	9,31	Zona Urbana	5 122,70	2,91
Phaeozem Húmico	13 193,81	7,49	Total	176 157,40	100,00

En el SAR los procesos de la erosión y degradación del suelo ratifican el deterioro ecológico del ambiente en una de sus manifestaciones más severas. Además, representan una de las principales amenazas sociales al influir negativamente en el desarrollo de las actividades productivas y económicas del medio rural.

La actividad agrícola que se practica y en particular los métodos intensivos de labranza, además de la falta de prácticas de conservación y el uso de los terrenos inapropiados; contribuyen en gran parte a disminuir la calidad productiva de los suelos.

En lo que respecta al SP el suelo correspondiente es el Feozem calcárico que al momento de la construcción del Proyecto se retirará y/o modificará para la asegurar una superficie correcta para el desplante de la infraestructura y equipamiento pretendido, asegurando un correcto manejo del suelo sobrante.

IV.3.1.1.5.- Agua

IV.3.1.1.5.1.- Hidrología superficial

El SAR se localiza en la Región Hidrológica 26 Río Panuco cuyo desagüe se hace a través de los ríos Tula, Tepeji, Salado, Coscomate y otros arroyos, además de un sistema de presas y canales de distribución que recogen numerosas corrientes naturales (Figura IV.3.1.1.5.1-1) y de aguas negras procedentes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México a través de los tajos de Tequisquiac, Nochistongo y el Emisor Central. Estas aguas son captadas por el cauce del Río Salado que se integra a la altura del poblado de Tezontepec de Aldama en los límites del Valle del Mezquital, donde continúa su recorrido por el Valle de Ixmiquilpan, juntándose con el río San Juan para formar el río Moctezuma, el cual, a su vez, desemboca en el río Panuco para finalmente drenar sus aguas en el Golfo de México, al sur de Tampico, Tamaulipas.

Asimismo, particularmente el SAR se localiza en la cuenca hidrológica del río Moctezuma que comprende una extensión territorial de 25 023 km², de los cuales 19 793,60 km² se ubican en el estado de Hidalgo (Figura IV.3.1.1.5.1-2 y Carta V)). El río Moctezuma nace en el Estado de México a 3 800 msnm, recibe este nombre a partir de su confluencia con el Río San Juan drenando sus aguas al Río Panuco que a su vez vierte en el Golfo de México. Los principales afluentes en la cuenca son los ríos Tula, Salado, Tepeji y Rosas.

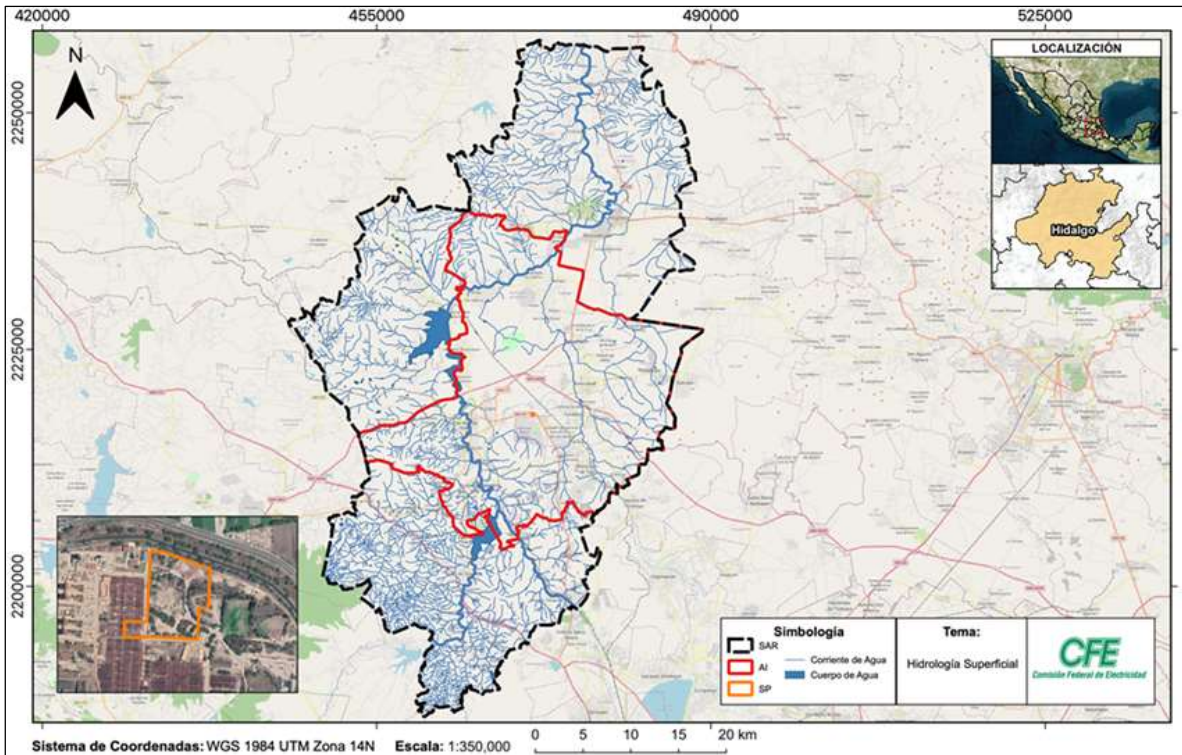


Figura IV.3.1.1-1. Hidrología superficial del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

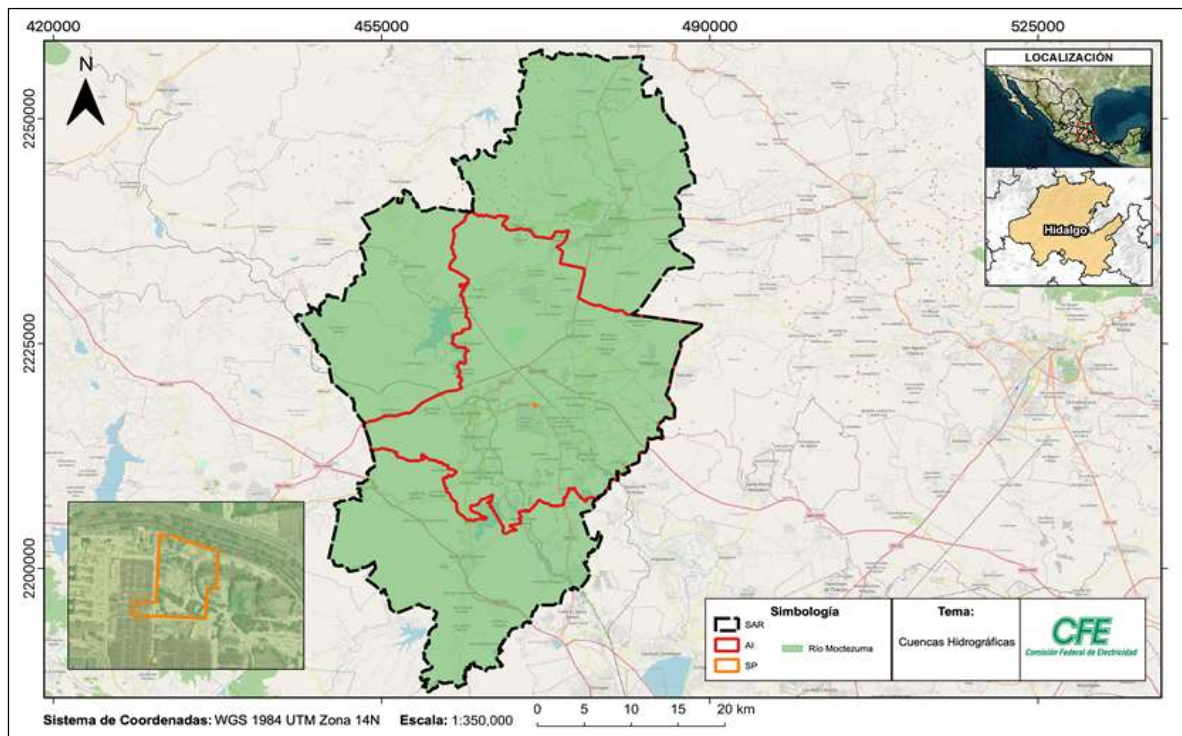


Figura IV.3.1.1-2. Cuencas hidrográficas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Por otra parte, en el SAR se identifican ocho (8) subcuencas hidrológicas, de estas, las de mayor superficie son las de los ríos Tula y El Salto (Tabla IV.3.1.1.5.1-1 y Figura IV.3.1.1.5.1-3).

Tabla IV.3.1.1.5.1-1. Subcuencas hidrológicas en el SAR

Subcuenca	Área (ha)	% del SAR
R. Tula	94 655,95	53,73
R. El Salto	29 220,65	16,59
R. Salado	24 579,39	13,95
R. Tlautla	12 743,07	7,23
R. Rosas	6 252,59	3,55
R. Actopan	5 380,89	3,05
R. Alfajayucan	2 477,72	1,41
Tepetzotlán	847,14	0,48
Total	176 157,40	100,00

- Subcuenca del río Tula

Tiene una superficie de 2 129 km² y 330 km de longitud, el río Tula es la corriente fluvial principal que nace en la sierra de La Catedral en el Estado de México en lo que corresponde al parteaguas de la Cuenca del río Lerma. Inicia su recorrido hacia el norte pasado el poblado de Tula, alcanza la presa Endho y continúa hasta Mixquiahuala de Juárez y Tezontepec de Aldama para continuar hacia el norte por el Valle del Mezquital. Las aguas de este río se utilizan en el Distrito de Riego 03.

Las corrientes tributarias del río Tula son: Las Rosas, Manzanillas, El Sabino, Hacienda Vieja, Las Palmas, Tepetitlán, San Lorenzo, La Matanza y El Salado, mismas que a pesar de presentar niveles altos de contaminación, se utilizan para riego y abrevaderos.

- Subcuenca del río El Salto

Esta subcuenca es la que ocupa una mayor área territorial del municipio de Tepeji del Río al corresponder a un 65 % del territorio, con una superficie de 255,71 km². Tiene sus orígenes en la falda norte de la Sierra de La Catedral y se inicia con una serie de escurrimientos controlados por la presa Taxhimay. Después de la presa, continúa la corriente por medio del colector general que toma el nombre de río Tepeji hasta llegar a la Presa Requena.

Desde la salida de la presa Taxhimay hasta la presa Requena, el río Tepeji es alimentado por el río Oro y los arroyos intermitentes San Isidro, Palo Grande, La Cruz, El Carmen, El Viejo, El Carrizal, La Idolatría, Bata, El Macano, El Molcajete, El Ahuizote, San Pedro, Los Parajes, Peña

Alta, Las Tres Marías, Los Hoyos, Montecillos, Puerta de la Cantera, El Coyote. En su recorrido las principales localidades por las que pasa son las de Santa María Quelites, Tepeji del Río de Ocampo y Tianguistengo.

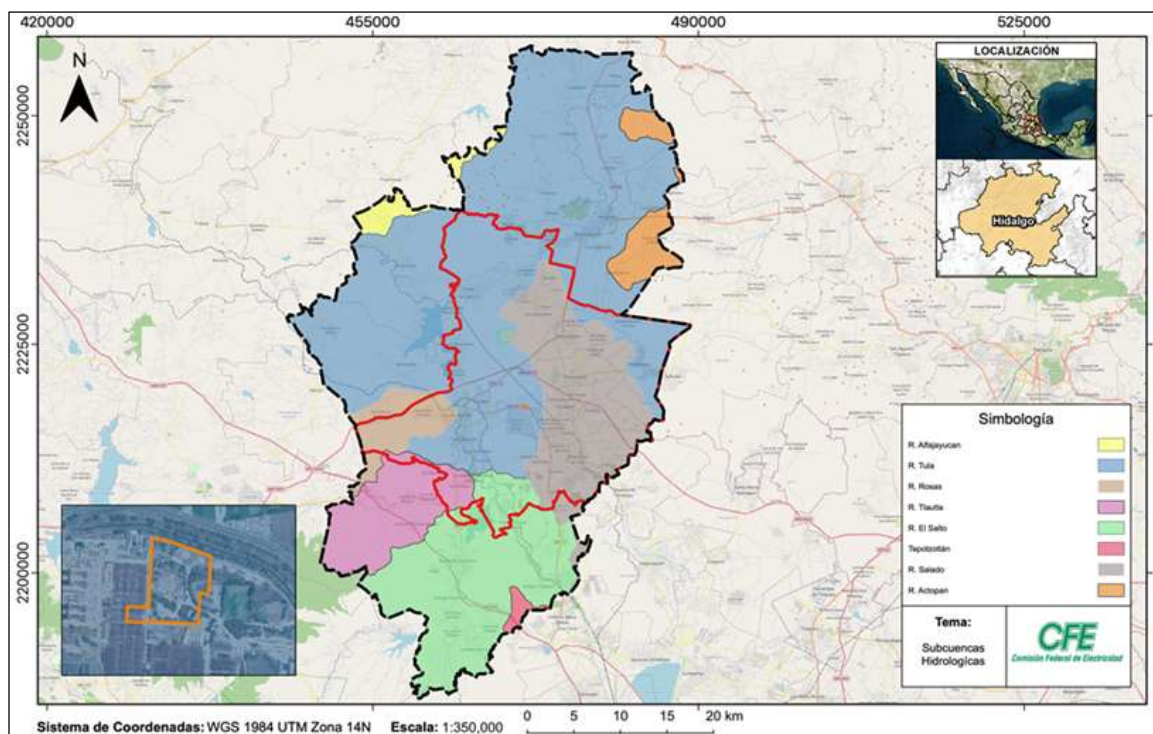


Figura IV.3.1.1.5.1-3. Subcuencas hidrográficas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Cabe mencionar que en las cercanías del SP no se cuenta con una corriente permanente de importancia. Asimismo, el Proyecto no conlleva para sus procesos el aprovechamiento de agua proveniente de algún cuerpo natural de carácter superficial.

Por otra parte, con el fin de optimizar la infraestructura actualmente en operación y reducir con ello la intervención en el sistema ambiental, el Proyecto considera el uso de la obra de descarga de agua proveniente del proceso de enfriamiento de las unidades generadoras de la CT Tula, así como el tratamiento de su agua residual sanitaria para cumplir con los parámetros de descarga que maneja la normativa aplicable en la materia.

IV.3.1.1.5.2.- Agua subterránea

Un acuífero es una formación geológica subterránea que permite la circulación y el almacenamiento del agua que proviene principalmente de la lluvia, de los ríos, lagos o deshielos. A la infiltración que ocurre en los acuíferos se le conoce como recarga.

El agua que existe en los acuíferos se le conoce como agua subterránea y su extracción se realiza normalmente a través de pozos. En condiciones naturales, el agua de los acuíferos es de buena calidad, aunque existen regiones del país donde presentan un alto contenido de sales o minerales, lo que hace necesario el tratamiento previo de sus aguas para algunos usos. En México se han identificado 653 acuíferos, de los cuales 101 están sobreexplotados y 17 presentan problemas de salinización.

La región oeste del estado de Hidalgo cuenta con grandes recursos de aguas subterráneas, encontrándose principalmente en rocas basálticas y sedimentos aluviales y lacustres del Terciario y Reciente.

En la Región de Tula se obtiene agua del subsuelo para consumo humano y el desarrollo de muchas actividades, a través de manantiales, pozos y norias como se señala a continuación (Carta VI del Capítulo VIII):

- Zona Hidrogeológica (IV) El Salto

Se localiza entre 14 y 19 km al sureste de la cabecera municipal de Tula. Se trata de una zona montañosa poco accidentada por la que pasa el Emisor Central de la Ciudad de México. En esta zona están las lumbreras 18, 19 y 20, existen algunos pozos agrícolas y otros de tipo doméstico; todos ellos se alinean perfectamente a la zona de falla geológica que se prolonga hasta el Valle del río Tula. Los pozos existentes alcanzan profundidades de 145 a 170 m, los niveles estáticos de 21,5 a 80 m y los niveles dinámicos de 2,35 a 107. Los caudales de explotación varían de 13 a 28 lps.

La principal problemática de esta zona hidrogeológica son las aguas negras provenientes de la Ciudad de México y de la propia región que son vertidas al río Tula y finalmente a la presa Endho.

- Zona Hidrogeológica (V) Valle de Tula-San Andrés

Se localiza al oeste de Tula, en ella existen seis (6) pozos profundos de los cuales cinco (5) son de agua potable y uno para riego agrícola. Los pozos se encuentran perforados en tobas, por lo que se trata de un acuífero poroso, de tipo libre con transmisibilidades bajas a medias. El flujo subterráneo sigue una dirección oeste a este.

La zona de recarga se localiza en la parte alta del valle y está constituida por rocas basálticas que van de sanas a fracturadas, por lo que se califica como un acuífero libre en material fracturado y ocasionalmente se comporta como semiconfinado.

Los gastos de extracción de este valle van de los 20 a los 45 lps, el nivel estático se encuentra alrededor de los 20 m de profundidad y el nivel dinámico a los 65 m de profundidad.

- Zona Hidrogeológica (VI) Michimaloya-Santa María Macua

Se trata de un valle intermontano localizado a 7 km al noroeste de Tula. Existen de cuatro a cinco pozos profundos en explotación que se utilizan principalmente para consumo humano y en menor proporción para actividades agropecuarias. Las profundidades de perforación varían de acuerdo a su ubicación, en Machimaltongo el pozo tiene 120 m de profundidad mientras que, en Héroes de Carranza, Macúa y El Ahorcado alcanzan una profundidad de 120 m. Los niveles estáticos van de los 49 a los 53 m, mientras que los niveles dinámicos están entre los 56 a los 59 m de profundidad. En cuanto a los gastos de extracción se reportan de 20 a 80 lps.

- Zona Hidrogeológica (VII) oeste de la presa Endhó

Abarca una gran superficie entre los municipios de Tula y Tepeji del Río. Los pozos que se encuentran en esta zona proveen agua muy contaminada por la influencia de las aguas negras que se vierten a la zona y llegan a la presa Endhó, ya que se trata de un acuífero fracturado de tipo libre con transmisividades medias y altas.

- Zona Hidrogeológica (VIII) este de la presa Endhó

Esta zona corresponde a la parte suroeste del Valle del Mezquital, en esta se encuentran situadas las obras de explotación de carácter industrial, como son los pozos de la batería de PEMEX y de la Comisión Federal de Electricidad. Tienen profundidades que van de los 200 m a los 400 m; el nivel estático se encuentra entre los 20 y los 65 m y el nivel dinámico oscila entre 40 y 80 m, tienen gastos de 70 a 130 lps. También se encuentran una serie de pozos para agua potable y solamente uno tiene fines agrícolas. Son perforaciones de 150 a 210 m de profundidad; los niveles estáticos se encuentran entre los 15 y los 28 m, mientras que los niveles dinámicos alcanzan de 35 a 60 m de profundidad con gastos de explotación o aforo de 7 a 85 lps. En esta zona se ubica el Proyecto de interés.

En las diferentes comunidades y colonias existe gran número de norias para suministro de agua potable, tienen profundidades de 18 a 30 m con niveles estáticos de 15 a 27 m y niveles dinámicos de 0,5 a 1 m por debajo de los estáticos. Los gastos de explotación son de 0,5 a 2,0 lps debido a que el sistema de extracción es básicamente manual. En la zona se reportan tres manantiales, el de Zaragoza que se usa para agua potable con un gasto de 2,0 lps, La Cantera que se aprovecha en un balneario de aguas termales y reporta un gasto de 20 lps, y el de San Pedro Alpuyeca también termal pero sin aprovechamiento.

La calidad del agua en todos los casos presenta valores altos de dureza que van de 350 mg/l a 1100 mg/l, por lo que en algunos casos se rebasa la NOM-127-SSA1-1995 que establece 500 mg/l en ese parámetro. Reportes de análisis bacteriológicos practicados a estos pozos, indican la presencia de organismos mesofílicos y organismos no coliformes, lo cual está asociado a las aguas negras.

- Zona Hidrogeológica (IX) Valle San Lucas Teocalco-Cruz Azul

Se localiza 8 km al sur de la Ciudad de Tula e incluye a las comunidades de San Lucas, Teocalco, Santa María Ilucan, Cruz Azul, San Miguel Vindho, Colonia El 61 y El Carmen. Corresponde a la parte baja del Valle de la Cañada de Madero con la que está conectada hidráulicamente. Este valle es paralelo a los valles de Tula-San Andrés y Michimaloya-Santa María Macúa, localizados al norte. La corriente superficial que disecta al valle, es la continuación del río Coscomate afluente del río Tula.

Los pozos de la Cruz Azul alcanzan profundidades que van de los 100 a los 283 m, los niveles estáticos tienen profundidades de hasta 63 m y los niveles dinámicos varían de 18 hasta 150 m. Existen varias norias en la zona que tienen profundidades de 10 a 25 m; con niveles estáticos de 8,5 hasta 23 m; y sus caudales de explotación son bajos ya que van de 0,5 a 8 lps.

El acuífero en la zona de La Cruz Azul es de baja capacidad, recibe su recarga de gran parte de los escurrimientos subterráneos de la Presa Requena por lo que su calidad no es confiable.

- Zona Hidrogeológica (XI) Tezontepec

Se localiza básicamente en el municipio del mismo nombre, está conformada por 500 m de tobas arenosas, tobas limo-arenosas, tobas limo-arcillosas, capas de arena volcánica, intercaladas con derrames de basaltos y andesitas fracturadas que corresponden a la formación Tarango.

Las fallas geológicas y la intrusión magmática han dado lugar a la presencia de manantiales uno cerca de Xicuco y otros dos cerca del río Tula a la altura de Tezontepec. Sus caudales alcanzan de 100 a 800 lps.

La recarga proviene en forma regional de las partes altas de las subcuencas hidrológicas y de la infiltración de agua de lluvia que cae directamente a la planicie del Valle del Mezquital en el área de Tezontepec.

IV.3.1.1.5.3.- Disponibilidad de agua

El problema de la sobreexplotación de los acuíferos en el país es delicado. En 1975 se contabilizaron 32 acuíferos sobreexplotados y ya para 2007 se registraron 101, lo que representa 15 % de los 653 acuíferos en que se ha dividido el país. Este problema cobra mayor relevancia si se considera que más de la mitad del agua subterránea utilizada (58 %) proviene, precisamente de esos mantos en estado crítico.

La disponibilidad del agua está en función de su distribución, calidad y demanda, sin embargo, las mayores presiones sobre éste recurso son el cambio del uso del suelo, prácticas agrícolas y pecuarias inadecuadas, condición climática, condición topográfica, condición edáfica, uso inadecuado de aguas residuales, uso excesivo de agroquímicos, explotación inadecuada de minerales y materiales metálicos y no metálicos además de la disposición de residuos sólidos.

La principal contaminación de los acuíferos se debe en gran medida a la descarga de las aguas residuales provenientes de la Ciudad de México, lo cual se refleja en elevados niveles de sodio y sólidos disueltos totales por encima del límite máximo permisible estipulado en la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 (Tabla IV.3.1.1.5.3-1).

Tabla IV.3.1.1.5.3-1. Disponibilidad de agua en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto

Acuífero	Disponibilidad	Disponibilidad (hm ³)	Área (ha)	%
Ixmiquilpan	Con disponibilidad	21,3	9 202,54	5,22
Chapantongo - Alfajayucan	Con disponibilidad	16,1	4 253,85	2,41
Actopan - Santiago de Anaya	Con disponibilidad	83,6	1 724,15	0,98
Ajacuba	Con disponibilidad	9,4	2 074,70	1,18
<i>Valle del Mezquital</i>	<i>Con disponibilidad</i>	30,9	142 417,90	80,85
Cuautitlán - Pachuca	Sin disponibilidad	0,0	51,33	0,03
Tepeji del Rio	Sin disponibilidad	0,0	16 432,92	9,33

De acuerdo con los datos de CONAGUA (2018) el SP se ubica en el acuífero del Valle del Mezquital, el cual tiene disponibilidad de agua aproximadamente 30 hm³. Al interior del SAR solo se tienen dos acuíferos con déficit los cuales son Cuautitlán-Pachuca y Tepeji del Rio, los cuales no cuentan con disponibilidad de agua como se observa en la Tabla IV.3.1.1.5.3-1 y Figura IV.3.1.1.5.3-1.

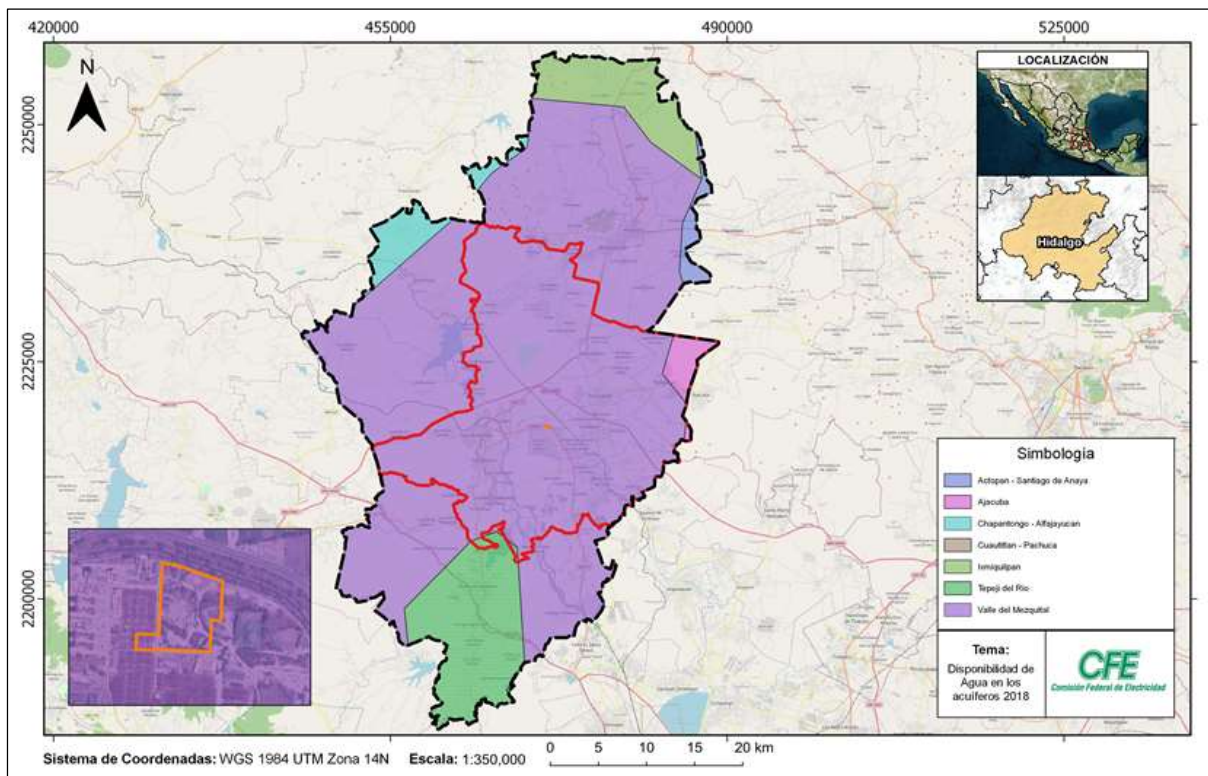


Figura IV.3.1.1.5.3-1. Disponibilidad de agua en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

En cuanto a las aguas superficiales, de acuerdo a estudios de monitoreo de la calidad de agua (específicamente del río Tula), se encontró cadmio, plomo, hierro, manganeso y zinc por encima de los límites normados e inclusive se ha detectado la presencia de mercurio; por lo que se concluye que los recursos hídricos han sufrido un deterioro en su calidad debido a las constantes descargas de aguas negras provenientes del Valle de México, así como de procesos industriales y asentamientos humanos que vierten diversos contaminantes que impiden el uso sustentable del agua, lo cual afecta el riego de cultivos con aguas residuales contaminadas sin tratar constituyendo una amenaza para la salud.

Por otra parte, respecto al consumo de agua para la operación del Proyecto cabe mencionar que este recurso provendrá de los pozos que tiene condicionado la CT Tula y se utilizará para, i) servicios y contra incendio; ii) repuesto al ciclo agua-vapor y iii) repuesto al sistema cerrado de agua de enfriamiento de sistemas auxiliares. En lo tocante al agua para el enfriamiento de la unidad generadora, esta no será necesaria toda vez que se colocarán aerocondensadores que realizan dicha función empleando aire. Con la implementación de dicha tecnología el consumo de agua de pozo para el funcionamiento del Proyecto con una producción de 450,64 MW se espera sea de 11 lt/s mientras que el consumo actual reportado por la CT Francisco Pérez Ríos por la operación de la Unidad 5, que entrará a reserva fría una vez implementado el Proyecto,

es de 823 lt/s para una capacidad menor. En otras palabras, la operación del Proyecto representa una reducción considerable respecto al consumo de agua actual, con el beneficio adicional de que se generará mayor energía.

IV.3.1.2.- Medio biótico

IV.3.1.2.1.- Vegetación terrestre

El conocimiento de la vegetación constituye un elemento básico en la evaluación del impacto ambiental, así como en la propuesta de estrategias para la mitigación de impactos. Es por ello, que en el presente apartado se busca aportar información suficiente y amplia que contribuya a tal fin.

La información se presenta de lo general a lo particular precisando en cada área que fue objeto de caracterización. En el contexto general se toman como referencia diversos estudios de vegetación y diversidad realizados en la zona o región, al igual que datos vectoriales generados por dependencias especializadas en ello; mientras que lo particular deriva de caracterizaciones realizadas directamente en campo según se expone en el apartado VIII.3.1 del Capítulo VIII del presente estudio.

Asimismo, se detallan aspectos como tipos de vegetación y su distribución en las áreas de interés, al igual que se describen características de cobertura, estructura, condición de vegetación y principales agentes de disturbio. Finalmente, se aborda lo relacionado a biodiversidad expresada en riqueza de especies, densidades y abundancias.

IV.3.1.2.1.1.- Regionalización florística

En el marco de la biogeografía y conforme a la regionalización florística de la República Mexicana propuesta por Rzedowsky (2006), tanto el SAR, AI y SP se localizan en la Provincia conocida como Altiplanicie, misma que representa una porción de la región Xerofítica Mexicana (Figura IV.3.1.2.1.1-1).

Es la Provincia más amplia conforme a la clasificación del autor en cita. La vegetación de mayor frecuencia y extensión corresponde a Matorral Xerófilo, sin demeritar la distribución de Pastizal y Bosque Espinoso de Mezquite, principalmente.

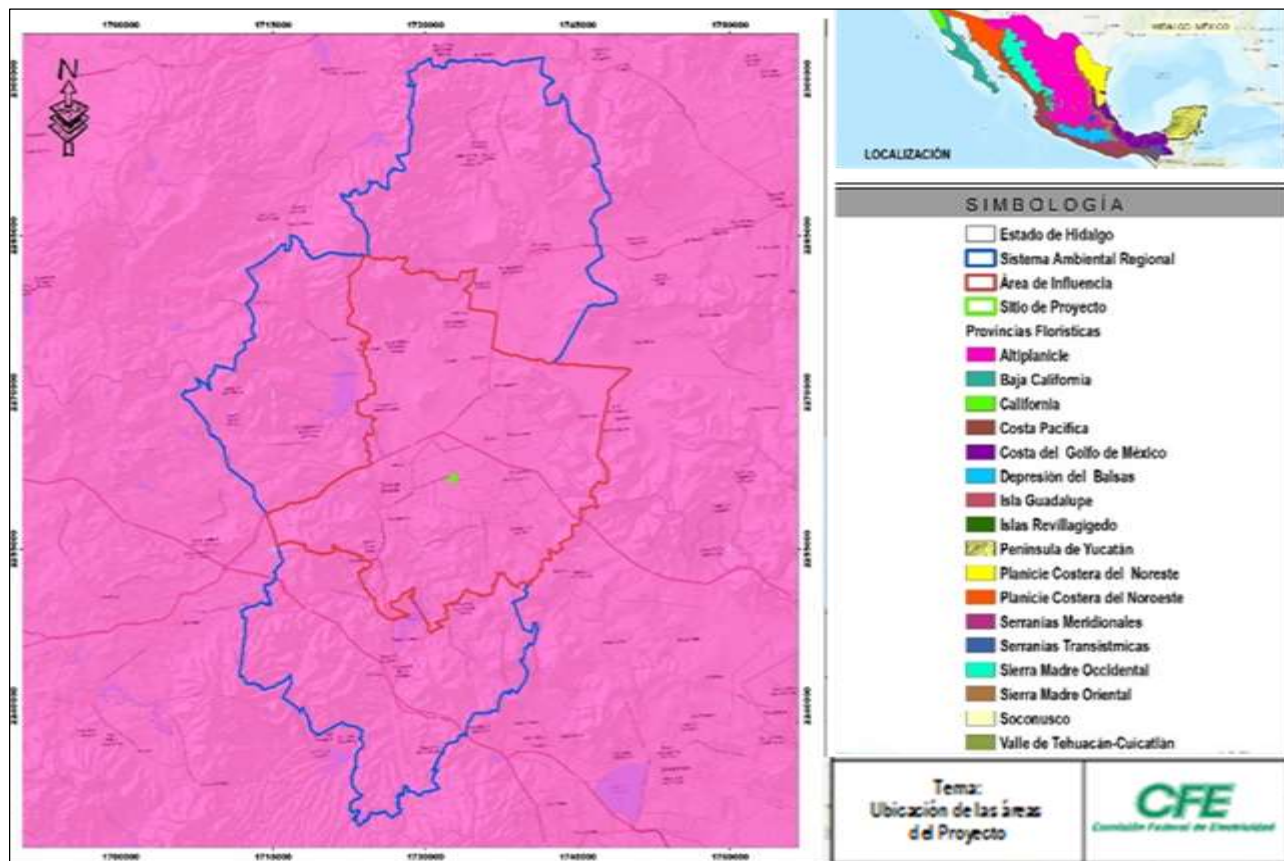


Figura IV.3.1.2.1.1-1. Ubicación del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto en el mapa de Provincia florísticas de México

IV.3.1.2.1.2.- Usos de suelo y vegetación en el SAR, AI y SP

De acuerdo con la información vectorial presente en la Carta de usos de suelo y vegetación Serie VI (INEGI, 2016), en el SAR se presentan 16 categorías con distribución disgregada según los rangos altitudinales, exposición y presencia de actividades antrópicas (Figura IV.3.1.2.1.2-1).

La sobreposición del polígono correspondiente al SAR en la información vectorial del INEGI, muestra a las categorías *Agricultura de Riego Anual y Semipermanente*, *Agricultura de Temporal Anual* y al *Pastizal Inducido* como las de mayor extensión y distribución. También resulta relevante la presencia del *Matorral Crasicaule* (Tabla IV.3.1.2.1.2-1).

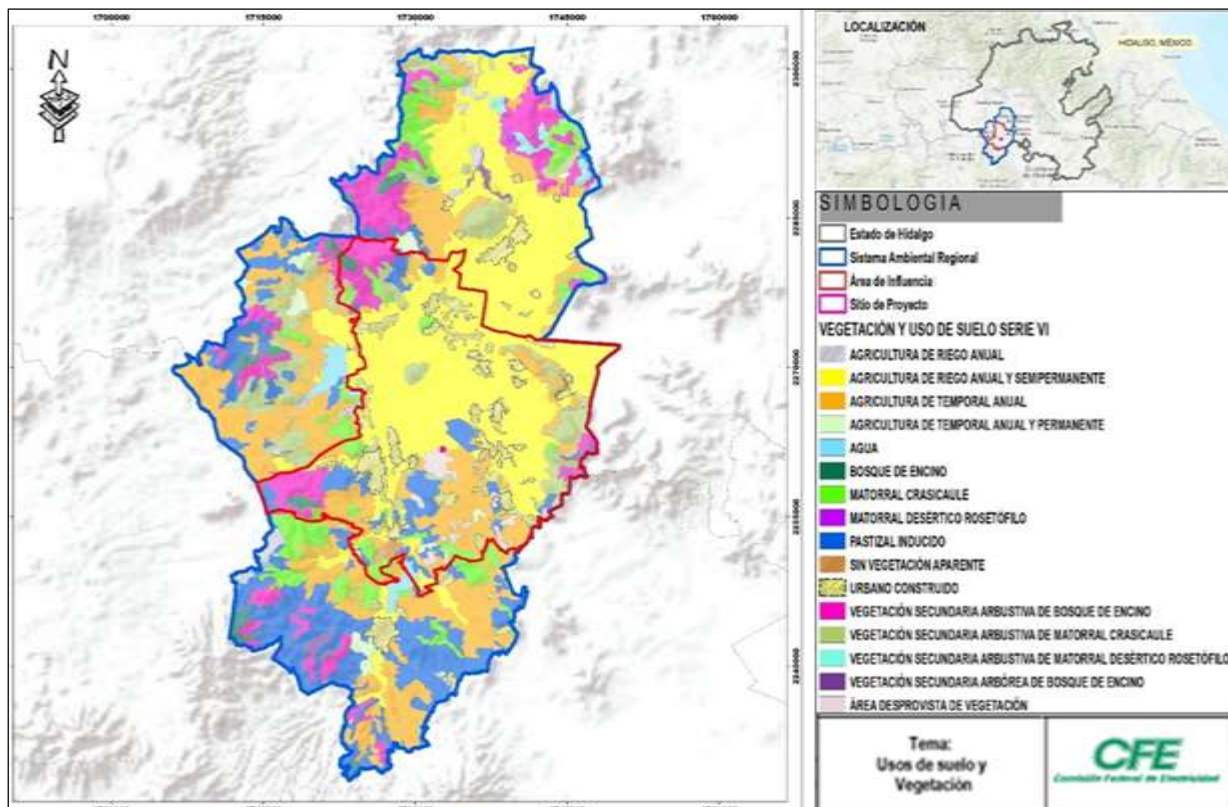


Figura IV.3.1.2.1.2-1. Usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto (Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2016)

Tabla IV.3.1.2.1.2-1. Representatividad de los usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional

No,	Uso de suelo y vegetación Serie VI INEGI	Superficie (km ²)	Porcentaje de cobertura
1	Matorral Desértico Rosetófilo	2,68	0,15
2	Sin Vegetación Aparente	4,24	0,24
3	Vegetación Secundaria Arbórea De Bosque De Encino	10,42	0,59
4	Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Desértico Rosetófilo	11,82	0,67
5	Área Desprovista de Vegetación	15,60	0,89
6	Agricultura de Riego Anual	16,92	0,96
7	Agricultura de Temporal Anual y Permanente	18,48	1,05
8	Agua	20,47	1,16
9	Bosque de Encino	22,39	1,27
10	Urbano Construido	104,82	5,95
11	Matorral Crasicaule	117,26	6,66
12	Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Crasicaule	121,34	6,89

No,	Uso de suelo y vegetación Serie VI INEGI	Superficie (km ²)	Porcentaje de cobertura
13	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque De Encino	159,61	9,06
14	Pastizal Inducido	248,48	14,11
15	Agricultura de Temporal Anual	382,78	21,73
16	Agricultura de Riego Anual y Semipermanente	504,29	28,63
Total		1 761,57	100,00

Teniendo en cuenta que la información del INEGI resulta de un manejo de datos a escala pequeña (1:250 000), es común que determinadas categorías no sean representadas en su carta. Del mismo modo es entendible que muchas de ellas no mantengan la superficie ni la distribución que les corresponde.

Con la finalidad de corregir el detalle de las escalas, para fines del presente estudio y derivado de las actividades llevadas a cabo en campo, se presenta una rodalización a mayor escala procurando delimitaciones con mejor acercamiento.

El ejercicio de la rodalización dio como resultado una variación en la superficie y distribución aparente de los usos de suelo y vegetación, resalta la adición del Bosque de Galería y las principales corrientes de agua (Figura IV.3.1.2.1.2-2).

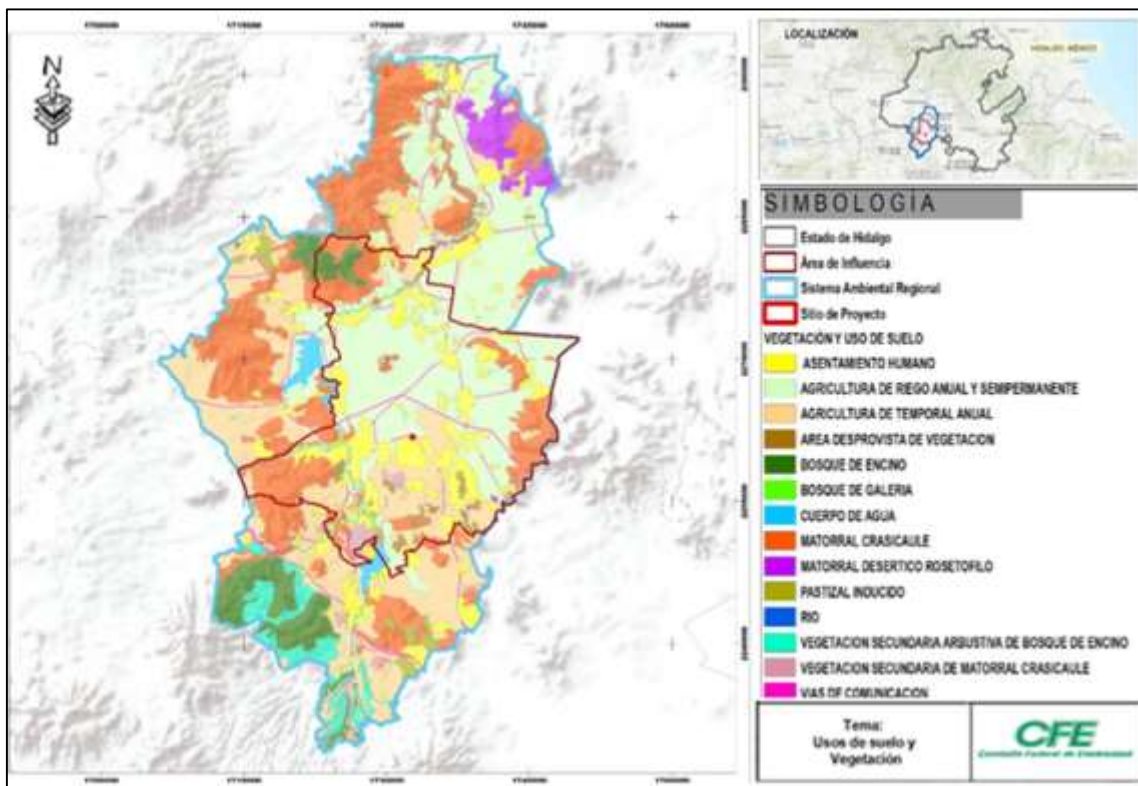


Figura IV.3.1.2.1.2-2. Usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional conforme a los trabajos de campo

En conclusión, la nueva representatividad de los usos de suelo y vegetación dentro del SAR, conforme al trabajo de rodalización a mayor detalle se muestra en la Tabla IV.3.1.2.1.2-2.

Tabla IV.3.1.2.1.2-2. Representatividad de los usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional

No	Uso de suelo y vegetación	Superficie (km ²)	Porcentaje de cobertura
1	Asentamiento Humano	205,53	11,67
2	Agricultura de Riego Anual y Semipermanente	487,84	27,69
3	Agricultura de Temporal Anual	373,05	21,18
4	Área Desprovista de Vegetación	20,49	1,16
5	Bosque de Encino	89,67	5,09
6	Bosque de Galería	4,37	0,25
7	Cuerpo de Agua	20,08	1,14
8	Matorral Crasicaule	425,34	24,15
9	Matorral Desértico Rosetófilo	40,22	2,28
10	Pastizal Inducido	20,70	1,17
11	Ríos	2,17	0,12
12	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque Encino	50,16	2,85
13	Vegetación Secundaria de Matorral Crasicaule	17,56	1,00
14	Vías de Comunicación	4,39	0,25
Total		1 761,57	100,00

De la reclasificación llevada a cabo producto de las observaciones en campo, se aprecia una diferencia relevante conforme a lo reportado en la información del INEGI, siendo relevante la adición del Bosque de Galería (BG), al igual que el incremento en representatividad del Matorral Crasicaule (MC).

Conforme a los resultados, el MC ocupa el segundo lugar en ocupación del SAR por encima del *Pastizal Inducido (PI)* y de los *Asentamientos Humanos (AH)*.

Por otra parte, de acuerdo con la información cartográfica de Usos de Suelo y Vegetación Serie VI de INEGI, en el AI se reportan trece categorías, correspondiendo nuevamente a *Agricultura de Riego Anual y Semipermanente* y *Agricultura de Temporal Anual* la mayor proporción según se aprecia en la Tabla IV.3.1.2.1.2-3.

Tabla IV.3.1.2.1.2-3. Representatividad de los usos de suelo y vegetación en el Área de Influencia

No,	Uso de Suelo y Vegetación Serie VI INEGI	Superficie (km ²)	Porcentaje de cobertura
1	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino	2,25	0,36
2	Agricultura de Temporal Anual y Permanente	2,27	0,36
3	Agua	2,42	0,38
4	Sin Vegetación Aparente	4,20	0,66
5	Bosque de Encino	5,16	0,82
6	Área Desprovista de Vegetación	15,42	2,44
7	Matorral Crasicaule	23,21	3,67
8	Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Crasicaule	37,37	5,91
9	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino	41,28	6,52
10	Pastizal Inducido	51,95	8,21
11	Urbano Construido	76,75	12,13
12	Agricultura de Temporal Anual	93,86	14,84
13	Agricultura de Riego Anual y Semipermanente	276,53	43,71
Total		632,68	100,00

El MC sigue manteniendo una representatividad importante, aunque por debajo de *Urbano Construido (UC)* y *PI*.

De la rodalización llevada a cabo, al igual que en el SAR, en el AI se registró una variación en los usos de suelo y vegetación como se aprecia en la Tabla IV.3.1.2.1.2-4.

Tabla IV.3.1.2.1.2-4. Representatividad de los usos de suelo y vegetación en el Área de Influencia

No	Uso de suelo y Vegetación	Superficie (km ²)	Porcentaje de cobertura
1	Asentamiento Humano	119,02	18,81
2	Agricultura de Riego Anual y Semipermanente	266,75	42,16
3	Agricultura de Temporal Anual	87,73	13,87
4	Área Desprovista de Vegetación	12,60	1,99
5	Bosque de Encino	12,75	2,02
6	Bosque de Galería	1,78	0,28
7	Cuerpo de Agua	1,82	0,29
8	Matorral Crasicaule	114,97	18,17
9	Matorral Desértico Rosetófilo	0,44	0,07
10	Pastizal Inducido	2,47	0,39
11	Ríos	0,96	0,15
12	Vegetación Secundaria de Matorral Crasicaule	9,28	1,47
13	Vías de Comunicación	2,12	0,34
Total		632,68	100

Nuevamente son observables las variaciones en superficies y distribución de diversas categorías, así como la inclusión de otras con respecto a lo señalado en la carta vectorial del INEGI. El MC se mantiene como uno de los principales usos de suelo, aunque por debajo de los AH; mientras que el BG sigue siendo una comunidad recurrente.

En lo que concierne al SP la totalidad del área corresponde a la categoría *Área Desprovista de Vegetación*, situación entendible pues corresponde al terreno de la Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos.

No obstante, para fines de valorar el impacto ambiental puntual en la vegetación e idear las medidas consideradas para la mitigación de estos, se realizó el reconocimiento de las áreas verdes presentes en el SP teniendo como resultado la información incluida en la Tabla IV.3.1.2.1.2-5.

Tabla IV.3.1.2.1.2-5. Representatividad de las áreas verdes al interior del sitio del Proyecto

No	Descripción	Superficie (Has)	Porcentaje de cobertura
1	Áreas verdes (Vegetación Inducida)	1,87	26,41
2	Sin vegetación	5,20	73,59
Total		7,07	100,00

La escasa vegetación registrada es de tipo introducida y tiene que ver con las áreas verdes al interior de la Central, cuya distribución se muestra en la Figura IV.3.1.2.1.2-3.

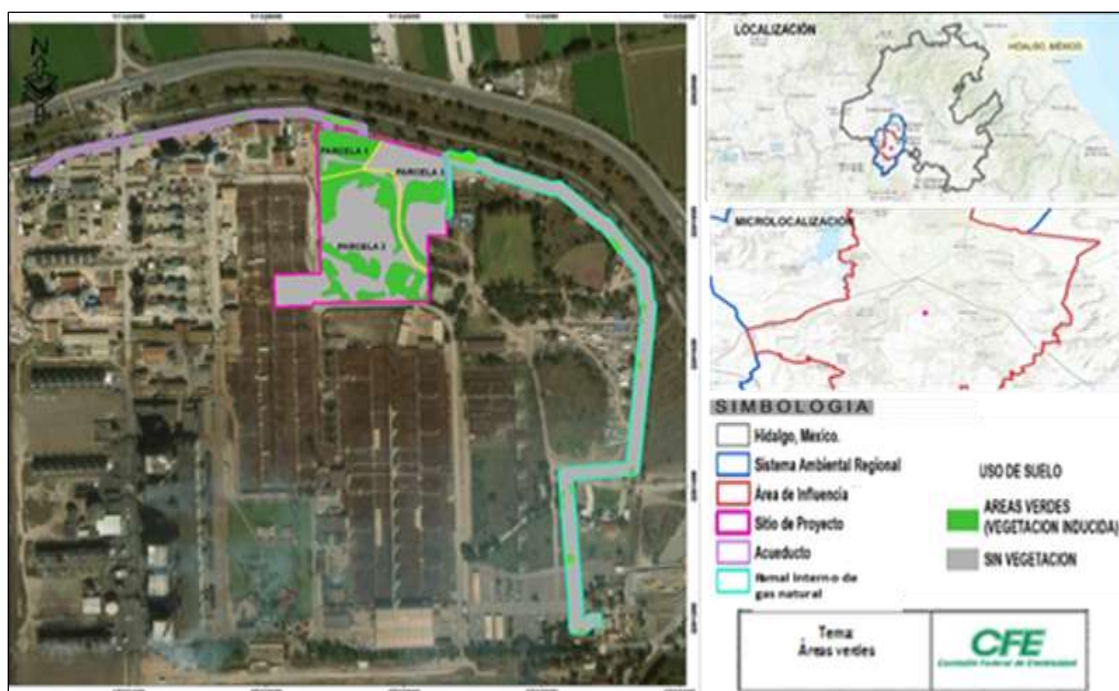


Figura IV.3.1.2.1.2-3. Ubicación de las áreas verdes en el sitio del Proyecto

IV.3.1.2.1.3.- Descripción de la vegetación en el SAR, AI y SP

Las descripciones siguientes se sustentan en mayor grado en las observaciones realizadas en 29 puntos de verificación (PV) con distribución aleatoria al interior del SAR (apartado VIII.3.1 del Capítulo VIII), de los cuales 17 se comparten con el AI. Dichas descripciones se complementan con revisiones de publicaciones hechas para la zona y que resultan altamente coincidentes con lo observado (Tabla IV.3.1.2.1.3-1).

Tabla IV.3.1.2.1.3-1. Puntos de verificación de la vegetación y uso de suelo en el Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia

PV	Coordenadas UTM 14Q		Vegetación registrada	PV	Coordenadas UTM 14Q		Vegetación registrada
	X	Y			X	Y	
1	471 745	2 207 956	MC	16	466 504	2 210 438	MC
2	481 354	2 214 173	MC	17	472 369	2 233 872	MC
3	482 290	2 217 857	MC	18	479 159	2 248 398	MDR
4	468 967	2 213 903	MC	19	470577	2 248 608	MC
5	461 637	2 214 031	MC	20	475 483	2 240 583	MC
6	462 930	2 209 414	MC	21	484 507	2 234 353	MC
7	464 730	2 218 455	MC	22	459 047	2 236 316	MC
8	485 462	2 221 421	MC	23	456 441	2 229 342	MC
9	482 559	2 225 536	MC	24	463 172	2 193 020	BQ
10	478 158	2 227 700	MC	25	466 974	2 201 321	MC
11	471 262	2 236 060	MC	26	455 761	2 208 324	MC
12	470 040	2 226 733	MC	27	454 391	2 219 146	MC
13	466 754	2 238 647	BQ	28	459 577	2 200 817	BQ
14	465 258	2 232 890	MC	29	476 351	2 201 903	MC
15	488 339	2 227 134	Cultivo				

MC. – Matorral Crasicaule; BQ. – Bosque de Encino; MDR. – Matorral Desértico Rosetófilo

- Matorral Desértico Rosetófilo (MDR)

Únicamente se registró en la parte norte del SAR (PV-18) por lo que su distribución restringida lo coloca en el segundo lugar en lo que refiere a la vegetación de menor presencia según la información vectorial consultada y generada.

El suelo característico en esta asociación vegetal es de tipo calizo de poca profundidad, pero de gran concentración de materia húmica. Si bien el nombre obedece a la presencia de plantas cuya disposición de las hojas es en roseta como el *Agave striata*, *A. lecheguilla* y *Hechtia*

glomerata; es notoria la dominancia de elementos leñosos como el caso de *Flourensia resinosa*, *Mortonia hidalguensis* y *Machaonia coulteri*, que le imparten una fisonomía diferente.

Con elementos vegetales de una altura máxima de dos metros, se observa una cobertura densa sin llegar a ser del 100 % que corresponde a una condición normal para este tipo de vegetación (Foto IV.3.1.2.1.3-1).



Foto IV.3.1.2-1. Fisonomía y condición general del Matorral Desértico Rosetófilo

La composición florística es muy diversa, el estrato dominante en altura se ve ocupado mayormente por *Flourensia resinosa*, *F. cernua* y *Machaonia coulteri*. Son conspicuos también en este estrato *Parthenium argentatum*, *Bursera fagaroides*, *Dalea dorycnoides*, *Karwinskia humboldtiana*, *Larrea tridentata* y *Lippia graveolens*. Con alturas ligeramente menor se observan elementos del género *Agave*, siendo frecuentes *A. lechuguilla* y *A. striata* al igual que las cactáceas *Opuntia stenopetala*, *O. azurea*, *Cylindropuntia imbricata* y *Echinocactus platyacanthus*. De igual forma, se reconocieron en este nivel a *Euphorbia antisifilitica*, *Jatropha dioica*, *Croton morifolius*, *Bouvardia ternifolia*, *Calliandra* sp. y *Acalypha phleoides*.

A nivel de sotobosque, aunque poco denso resultan constantes especies de la familia Poaceae por ejemplo, *Aristida arizonica*, *Bouteloua filiformis*, *Enneapogon desvauxii*, *Eragrostis lugens*, *Lycurus phleoides*, *Muhlenbergia tenuifolia* y *Tridens pulchellus* por referir algunas. Del mismo modo, son frecuentes las cactáceas *Coryphantha radians*, *Echinocereus cinerascens*, *Echinofossulocactus obvallatus*, *Coryphantha elongata*, *coryphantha elephantidens* y otras como *Tradescantia crassifolia*, *Evolvulus alsinoides*, *Ipomoea costellata*, *Aphanostephus humilis* y *Aster arenosus* (Foto IV.3.1.2.1.3-2).



Foto IV.3.1.2-2. Especies registradas en el Matorral Desértico Rosetófilo: a) *Echinocactus platyacanthus*; b) *Flourenzia resinosa*, c) *Lippia graveolens*, d) *Bursera fagaroides* y, e) *Tradescantia crassifolia*

El MDR puede valorarse como una comunidad primaria con estados de conservación diferenciados, situación que en general depende de la ubicación. Esto es, en los terrenos con mayor accesibilidad se aprecia en condición secundaria, en tanto, en áreas con pendientes fuertes es apreciable mayor cantidad de especies primarias.

Como agentes principales de cambio de esta comunidad vegetal, está el correspondiente al crecimiento de la actividad agrícola, así como al aprovechamiento de material del subsuelo a través de la actividad minera. Ambas situaciones fueron documentadas en los trabajos de campo (Foto IV.3.1.2.1.3-3).



Foto IV.3.1.2-3. Ejemplo de la práctica minera como agente de cambio de las comunidades vegetales

Pese a la reducción de esta comunidad vegetal, al interior del SAR se aprecian manchones importantes en los que se conservan especies clave que definen su fisonomía.

- Bosque de Encino (BQ)

En el SAR el BQ mantiene su distribución en la periferia del polígono con fragmentos disgregados restringidos a las partes más elevadas.

En el AI se observa en cuatro zonas ubicadas al noroeste y suroeste, así como una pequeña porción hacia el este. En ambas áreas de análisis su representatividad es bastante discreta, muy por debajo del MC, las áreas de cultivo, las PI y el UC.

Tanto en el SAR como en el AI se observó una comunidad con marcada alteración por agentes antrópicos, particularmente por la práctica de ganadería extensiva (Foto IV.3.1.2.1-3-4).



Foto IV.3.1.2-4. Fisonomía y condición general del Bosque de Encino en el Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia

El género *Quercus*, principal componente del estrato arbóreo y cuyas alturas van de los siete a los 15 metros mantiene densidades muy bajas en las partes de menor elevación o con pendientes moderadas, sólo se observan elementos dispersos siendo *Quercus microphylla* y *Q. crassifolia* los de mayor frecuencia. Hacia las partes más altas o en los sitios donde la pendiente dificulta el acceso y por consiguiente el desarrollo de actividades antrópicas, es posible encontrar un mayor número de individuos y especies. De las observadas tenemos a *Quercus laurina*, *Q. crassipes* y *Q. rugosa*.

En esta comunidad vegetal es más denso y diverso un estrato conformado por elementos con crecimiento subarbóreo o arbustivo con alturas que oscilan de los tres hasta los cinco metros. Dentro de las especies más abundantes y frecuentes están las leguminosas *Eysenhardtia polystachya*, *A. schaffneri*, *A. farnesiana*; las compuestas *Montanoa tomentosa*, *M. xanthifolia*,

la rosácea *Amelanchier denticulata* y las cactáceas *Opuntia cantabrigiensis* y *Opuntia lasiacantha*.

Un grupo más numeroso de especies se registró en un nivel vertical que va de uno hasta los dos metros. Las compuestas se notan como las más representativas teniendo como actores a *Flourenzia cernua*, *F. resinosa*, *Baccharis conferta*, *B. salicifolia*, *B. ramiflora*, *Viguiera trachyphylla*, *Zaluzania augusta*, *Verbesina serrata*, *V. oreopola*, *V. encelioides*, *Eupatorium brevipes*, *E. hidalguense*, *Gochnatia hypoleuca*, *Achillea millefolium*, por citar algunas. De igual forma ameritan mención las asparagáceas *Agave applanata*, *A. atrovirens* y *Dasyllirion acrotrichum*; también son notorias *Arracacia aegopodioides*, *Asclepias linaria*, *Zinnia peruviana*, *Begonia gracilis*, *Cylindropuntia tunicata*, *Croton morifolius*, *Salvia ballotiflora*, *S. chamaedryoides*, *S. melissodora*, *S. regla*, *S. tiliifolia*, *Satureja mexicana*, *Bouvardia longiflora* y *B. ternifolia*.

Finalmente, el estrato herbáceo es bastante abundante y aunque las gramíneas muestran mayor cobertura es notoria la presencia de un variado listado florístico, señalando aquí las más conspicuas, por ejemplo: *Bidens odorata*, *B. pilosa*, *Dyssodia arenarioides*, *Dugesia mexicana*, *Erigeron divergens*, *E. pubescens*, *Flaveria trinervia*, *Florestina pedata*, *Galinsoga parviflora*, *Pinaropappus roseus*, *Porophyllum tagetoides*, *Sanvitalia procumbens*, *Schkuhria pinnata*, *Schkuhria wislizeni*, *Sonchus oleraceus*, *Stevia stenophylla* y *Taraxacum officinale*. Las epífitas son recurrentes, en particular *Tillandsia recurvata* (Foto IV.3.1.2.1.3-5).



Foto IV.3.1.2-5. Alguna de las especies registradas en el Bosque de Encino: a) *Quercus laurina*; b) *Dalea lutea*; c) *Baccharis confertifolia*; d) *Quercus crassipes*; e) *Echinofossulocactus obvallatus* y; f) *Dasyllirion acrotrichum*

La condición de esta comunidad vegetal se observa en dos situaciones, conservada en la zona de cerros o ladera con mayor diversidad de especies arbóreas, y altamente deteriorada en la parte baja donde la pendiente permite el desarrollo de actividades antrópicas, en cuyo caso, la diversidad de elementos arbóreos resulta sumamente baja, pero incrementa la presencia de herbáceas, particularmente el grupo de las compuestas y gramíneas.

- Bosque de Galería (BG)

Comunidad vegetal restringida a las márgenes de los ríos de mayor caudal. Corresponde a la vegetación de menor representatividad, tanto en el SAR como en el AI. En condición normal resulta un tipo de vegetación poco diverso, incluso en algunos casos puede aparecer como monoespecífico. Sus componentes más comunes incluyen a *Taxodium mucronatum*, *Salix spp*, *Populus deltoides*, *Prosopis spp*, entre otros (Foto IV.3.1.2.1.3-6).



Foto IV.3.1.2-6. Fisonomía general del Bosque de galería en el Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia

Para el caso que nos ocupa, las observaciones permitieron el registro de *Taxodium mucronatum* como elemento dominante, tanto en abundancia como en dimensiones dasométricas. Otros elementos presentes son *Alnus jurulensis*, *Salix bomplandiana* y *Fraxinus uhdei*. También se tuvo observación de *Persea americana*, *Annona scuamosa* y *Buddleja cordata*.

Con crecimiento arbustivo se tuvieron observaciones y registros de *Ricinus communis*, *Bacharis salicifolia*, *Amaranthus hybridus* y *Achillea millefolium*.

Las herbáceas fueron registradas de manera constante siendo más común en los claros de mayor área. Durante las actividades de campo se apreciaron con mayor frecuencia *Cynodon dactylon*, *Hilaria cenchroides*, *Rumex acetosella*, *R. crispus*, *Sesuvium portulacastrum*,

Alternanthera repens, *Guilleminea densa*, *Anoda cristata*, *Anoda wrightii*, *Hibiscus coulteri*, *Malva parviflora*, *Sida neomexicana* y *Boerhavia erecta*.

Una característica distintiva de esta comunidad vegetal es la presencia de grandes cantidades de epífitas en particular del género *Tillandsia*, siendo más notoria *Tillandsia usneoides*.

En general, el BG manifiesta alto grado de deterioro de tipo natural y antrópico. El natural tiene que ver con la edad de sus elementos arbóreos, en este caso *Taxodium mucronatum* los cuales son individuos en estado adulto en una etapa senil. El deterioro antrópico está vinculado con la remoción que se ha dado en una cantidad considerable de estos elementos arbóreos, en otros casos se aprecian secciones del BG en los que han promovido espacios recreativos introduciendo especies no propias de esta vegetación (Foto IV.3.1.2.1.3-7).



Foto IV.3.1.2-7. Causas de deterioro del Bosque de Galería, Habilitación de espacios recreativos (izquierda) e Introducción de especies (derecha)

Otra causa de deterioro en esta comunidad vegetal es la contaminación de los causes por el vertimiento de basura, así como de aguas residuales.

- Matorral Crasicaule (MC)

Corresponde a la vegetación con mayor presencia tanto en el SAR como en el AI, manteniendo sin embargo una distribución restringida a las zonas de mayor pendiente o en donde los suelos son pobres y poco productivos para la agricultura.

Resulta considerablemente variable en su fisonomía distinguiéndose asociaciones que le dan la característica distintiva. Hay una gran variedad de especies, aunque por lo regular dos o tres dominan y en algunos casos un grupo. Abundan familias y géneros muy adaptados a la sequía como leguminosas, cactus, agaves, euforbiáceas, pastos, entre muchas otras.

Las asociaciones comúnmente observadas en el SAR y AI corresponden a grupos de leguminosas-yucas, leguminosas-opuntias o dominancia de especies parvifolias. Tales variaciones dependen fuertemente de la exposición, tipos de suelo y aprovechamiento del recurso forestal.

La existencia de especies con espinas es común e incluso son los elementos distintivos de esta comunidad vegetal, pudiendo en algunos casos dar una interpretación distinta al tipo de vegetación.

En la asociación con presencia de *Yucca filifera* el estrato superior alcanza hasta los siete metros, aunque por lo general es más recurrente entre los cuatro y cinco metros (Foto IV.3.1.2.1.3-8).



Foto IV.3.1.2-8. Diferencias generales en la fisonomía del Matorral Crasicaule

La asociación más constante es la correspondiente a leguminosas-opuntias mientras que la menos frecuente leguminosas-yucas. En todos los casos, *Eysenhardtia polystachya*, *Acacia schaffneri*, *A. farnesiana*, *Prosopis juliflora*, *Opuntia cantabrigiensis*, *O. joconostle*, *O. oligacantha*, *O. streptacantha*, *O. tomentosa*, *Cylindropuntia imbricata* y *Myrtillocactus geometrizans*, se mantienen como elementos recurrentes del estrato superior.

Además de las especies antes referidas, *Karwinskia humboldtiana*, *Celtis pallida* y *Zanthoxylum affine* son otros componentes frecuentes en cualquier asociación formando parte del estrato superior. Con discreción se observan de igual forma a *Pachycereus marginatus*, *Ipomoea murucoides*, *Acacia farnesiana*, *Dalea dorycnoides*, *Forestiera angustifolia* y *Condalia mexicana*.

En un estrato medio con alturas de uno hasta tres metros se registra una variedad considerable de especies donde dominan Mimosas, Verbenáceas y Asteráceas por citar algunas. En particular, fueron observadas *Mimosa biuncifera*, *M. depauperata*, *Eupatorium brevipes*, *E. calophyllum*, *E. hidalguense*, *E. petiolare*, *Eupatorium scorodonioides*, *Flourensia cernua*, *F. resinosa*, *Gochnatia hypoleuca*, *Gymnosperma glutinosum*, *Montanoa xanthifolia*, *Piqueria trinervia*, *Senecio salignus*, *Simsia amplexicaulis*, *Tithonia tubiformis*, *Verbesina encelioides*, *V. serrata*, *Viguiera trachyphylla*, *Zaluzania augusta*, *Gardoquia mexicana*, *Marrubium vulgare*, *Salvia ballotiflora*, *S. chamaedryoides*, *S. melissodora*, *S. regla*, *S. tiliifolia* y *Satureja mexicana*.

Finalmente, el estrato bajo o herbáceo resulta abundante y está mayormente ocupado por la familia Poaceae, sin privar la mención de Convolvulaceae, Malvaceae, Asteraceae y Fabaceae. Como elementos conspicuos están *Chloris virgata*, *Cynodon dactylon*, *Eragrostis cilianensis*, *E. lugens*, *E. pilosa*, *Hilaria cenchroides*, *Leptochloa dubia*, *Lycurus phleoides*, *Panicum obtusum*, *Paspalum planifolium*, *Rhynchelytrum repens*, *Setaria geniculata*, *S. grisebachii*, *S. lutescens*, *Tetramerium nervosum*, *Alternanthera repens*, *Guilleminea densa*, *Gomphrena serrata*, *Iresine schaffneri*, *Prionosciadium diversifolium*, *Arracacia aegopodioides*, *Cynanchum lanceolatum*, *Matelea schaffneri*, *Metastelma mexicanum*, *Aphanostephus humilis*, *Commelina coelestis*, *Tinantia erecta*, *Tradescantia crassifolia*, *Evolvulus alsinoides*, *E. prostratus*, *Ipomoea costellata*, *I. heterophylla*, *I. orizabensis*, *I. purpurea*, *Echeveria coccinea*, *E. tamaulipana*, *Sedum liebmannianum*, *S. moranense*, *Cyperus hermaphroditus*, *C. laevigatus*, *C. niger*, *Acalypha brevicaulis*, *A. neomexicana*, *A. ostryifolia*, *A. phleoides*, *Croton ciliato-glandulosus*, *C. dioicus*, *C. morifolius* y *Euphorbia anychioides* (Foto IV.3.1.2.1.3-9).



Foto IV.3.1.2-9. Ejemplo de especies registradas en el Matorral Crasicaule: a) *Eysenhardtia polystachya*; b) *Myrtillocactus geometrizans*; c) *Mentzelia hispida*; d) *Ferocactus latispinus*; e) *Opuntia azurea*; f) *Amelanchier denticulata*

La presencia de *Tillandsia recurvata* es común en una cantidad considerable de elementos del estrato superior.

El estado actual del MC manifiesta un profundo impacto antropogénico acumulado a lo largo de los años. Es evidente el crecimiento de terrenos agrícolas y pecuarios requeridos para satisfacer la creciente demanda de alimentos. En las partes bajas, prácticamente se ha eliminado por completo manteniéndose algunas especies que evidencia la existencia de esta vegetación en un pasado.

Las alteraciones promovidas por las actividades antrópicas incluyen cambios en la cobertura y el uso del suelo, la sobreexplotación de organismos, la introducción de especies invasoras exóticas y la adición de productos contaminantes.

- Otros usos de suelo

En esta categoría se incluye la descripción general de PI, áreas de cultivos (AC), sin vegetación aparente (SVA) y UC. Los PI corresponden a los espacios en los que, derivado de la práctica pecuaria, la población ha removido la vegetación de origen para dar paso a la presencia de gramíneas a ocupar como forraje. Son zonas cuya diversidad de especie es más notoria en el estrato herbáceo ya que además de las gramíneas son recurrentes numerosas leguminosas, compuestas y cactáceas.

Las AC corresponden a los espacios dedicados a la producción de alimentos u otras especies para comercializar. En estos espacios, es más notorio el cultivo de granos hortalizas y plantas ornamentales (Foto IV.3.1.2.1.3-10).



Foto IV.3.1.2-10. Uso de suelo agrícola al interior del Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia

Por su parte, las zonas SVA tienen que ver con áreas dedicadas al aprovechamiento del subsuelo, esto es, a las minas de explotación de materiales pétreos o agregados (Foto IV.3.1.2.1.3-11).



Foto IV.3.1.2-11. Áreas desprovistas de vegetación por actividades mineras

Para concluir, las zonas conocidas como UC refieren a la infraestructura existente, particularmente el INEGI considera los centros de población con determinado número de habitantes. No obstante, en esta categoría también se incluyen las vías de comunicación y demás construcciones (Foto IV.3.1.2.1.3-12).



Foto IV.3.1.2-12. Espacios ocupados por infraestructura (urbano construido)

Tanto en el SAR como en el AI, los usos de suelo antes descritos dominan por mucho en distribución y superficie al resto de las categorías comentadas previamente.

- Vegetación Inducida (VI)

La vegetación inducida refiere a aquellos espacios en los que actualmente existe vegetación como parte de la introducción de especies, es decir, que es el resultado de una acción

antropogénica. La actividad procura diferentes objetivos o alcances, por ejemplo, para reforestación o como áreas recreativas. En el AI y SAR, fueron observadas áreas reforestadas con especies varias como *Pinus greggii*, *Cupressus lusitanica* y *Dodonaea viscosa*. La actividad de reforestación por lo general se lleva a cabo en áreas rurales, en tanto que cuando el fin es crear espacios de esparcimiento, la actividad tiene lugar en los centros urbanos (Foto IV.3.1.2.1.3-13).



Foto IV.3.1.2-13. Vegetación inducida mediante introducción de especies para restauración

En el SP la vegetación existente es inducida y la mayor cantidad de especies registradas son de naturaleza exótica (Foto IV.3.1.2.1.3-14).



Foto IV.3.1.2-14. Vegetación inducida mediante introducción de especies con fines ornamentales

Dentro de las especies arbóreas de mayor presencia en la vegetación inducida localizada en el SP están *Cupressus lusitanica*, *Schinus molle*, *Casuarina cunninghamiana* y *Eucalyptus camaldulensis*. En un nivel medio, como especies nativas, se registró *Acacia farnesiana* y *Opuntia* spp (Foto IV.3.1.2.1.3-15).



Foto IV.3.1.2-15. Algunas especies registradas en la Vegetación inducida del sitio del Proyecto:
a) *Opuntia tomentosa*; b) *Casuarina cunninghamiana*; c) *Acacia farnesiana*; d) *Cupressus lusitanica*;
e) *Schinus molle*; f) *Agave americana*

El registro de herbáceas resultó elevado siendo conspicuas *Setaria grisebachii*, *Setaria lutescens*, *Tragus berteronianus*, *Urochloa meziana*, *Rumex acetosella*, *Physalis chenopodifolia*, *Solanum rostratum*, *Kallstroemia hirsutissima*, *Mirabilis jalapa*, *Oxybaphus nyctaginaceae*, *Phytolacca icosandra*, *Maurandya antirrhiniflora*, *Plantago major*, *Plantago virginica*, *Andropogon barbinodis*, *Bouteloua hirsuta*, *Chloris virgata*, *Cynodon dactylon*, *Eragrostis cilianensis*, *Commelina cyanea*, *Commelina diffusa*, *Commelina tuberosa*, *Tinantia erecta*, *Evolvulus alsinoides*, *Ipomoea costellata*, *Ipomoea heterophylla*, *Ipomoea purpurea*, *Cyperus hermaphroditus*, *Cyperus niger*, *Acalypha phleoides*, *Mentzelia hispida*, *Cuphea aequipetala*, *Malva parviflora* y *Sida neomexicana* por citar algunas.

Como complemento a las descripciones de los párrafos que anteceden, en las Carta VII y VIII del Capítulo VIII se presenta la distribución de los usos de suelo y vegetación en el SAR, AI y SP, según las actividades de campo desarrolladas.

IV.3.1.2.1.4.- Diversidad de especies

Considerada en este estudio como la riqueza de especies, la diversidad registrada resultó elevada particularmente por la constante presencia de especies herbáceas. Del trabajo de campo ejecutado para el SAR se tuvo un listado de 342 especies representadas por 76 familias botánicas, de las cuales, cinco registran más del 50 % del listado específico siendo estas Asteraceae, Poaceae, Cactaceae, Fabaceae y Euphorbiaceae en orden descendente según la

cantidad de registros que cada una obtuvo. En contraste, 35 familias se anotaron con el mínimo de registros (apartado VIII.2.4 del Capítulo VIII).

Para el IA el registro considera un listado de 290 especies que representan a 70 familias, las mismas cinco del SAR con mayores observaciones, resultaron con igual comportamiento en el AI (apartado VIII.2.4 del Capítulo VIII). Tanto en el SAR como en el AI se consideran las especies distribuidas en los espacios con presencia de vegetación inducida.

En el SP el reconocimiento de la diversidad de especies se llevó a cabo bajo dos procedimientos, lo anterior conforme a la forma de vida de las mismas. Para el registro de herbáceas, arbustos y epífitas la anotación fue mediante la observación y levantamiento de compendio fotográfico; mientras que para los árboles se llevó a cabo un censo en el que además de anotar la especie respectiva se consideraron otros datos como el diámetro normal y la altura total (apartado VIII.3.1 del Capítulo VIII).

La aplicación de ambos esfuerzos permitió levantar un listado compuesto por 93 especies que representan a 33 familias botánicas, correspondiendo a las herbáceas la mayor concentración. Las familias Asteraceae y Poaceae resultan las más representativas en conjunto cuentan con más del 35 % del registro total (apartado VIII.2.4 del Capítulo VIII).

Con el ánimo de conocer el impacto sobre la vegetación ubicada en los espacios donde se prevé la construcción de la nueva infraestructura como parte del Proyecto, se realizó el censo del arbolado existente, al igual que algunas cactáceas y agaves (Foto IV.3.1.2.1.4-1).



Foto IV.3.1.2-16. Evidencia del censo del arbolado ubicado en el sitio del Proyecto

De este ejercicio se tuvo el registro de 649 individuos entre especies de crecimiento leñoso y craso. El total de individuos se distribuye en 19 especies mismas que representan a 12 familias conforme se observa en la Tabla IV.3.1.2.1.4-1.

Tabla IV.3.1.2.1.4-1. Registro de elementos leñosos y crasos en el sitio del Proyecto

Familia	Especie	Nombre común	No. individuos
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirul	148
Asparagaceae	<i>Agave americana</i>	Agave amarillo	6
	<i>Agave atrovirens</i>	Maguey pulquero	12
Betulaceae	<i>Alnus jorullensis</i>	Alite	2
Cactaceae	<i>Opuntia lasiacantha</i>	Nopal de cerro	22
	<i>Opuntia streptacantha</i>	Cascarona	19
	<i>Opuntia tomentosa</i>	Tunera de terciopelo	130
Casuarinaceae	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Casuarina	82
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	46
	<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés panteonero	7
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	52
	<i>Acacia retinoides</i>	Palo prieto	19
	<i>Prosopis leavigata</i>	Mezquite	10
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	78
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Bugambilia	1
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	8
	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	1
Pinaceae	<i>Pinus greggii</i>	Ocote	1
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	5
Total			649

Del registro, resaltan *Schinus molle*, *Casuarina cunninghamiana*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Acacia farnesiana* y *Cupressus lusitanica* como las especies leñosas con mayor número de individuos; mientras que en el grupo de las crasas sobresale *Opuntia tomentosa*. Este dato resulta relevante dado que las primeras tres especies no son de naturaleza nativa. Significa por tanto que el desarrollo del Proyecto estará incidiendo en primera instancia sobre vegetación de carácter inducido y en segunda, en especies de naturaleza exótica.

IV.3.1.2.1.5.- Estimación de los volúmenes considerados para remoción

Se ha referido el censo de 649 individuos que forman parte de las áreas verdes al interior del SP, de éstos, 460 presentan crecimiento leñoso y para ellos se realizó el ejercicio de estimar existencias volumétricas. Significa que hubo una segregación de las especies de las familias

Cactaceae y Asparagaceae, que en su mayoría no presentan lignificación o crecimiento leñoso y aquellos del resto de las familias con un diámetro normal inferior a cinco cm debido a que las ecuaciones alométricas están diseñadas para diámetros mayores.

El volumen de un árbol se puede determinar mediante cálculos basados en los datos de diámetro y altura del mismo, además del empleo de algún factor de forma. Se puede determinar en árboles derribados y actualmente también es posible hacer el cálculo del volumen para árboles en pie, donde se recurre a medir alturas parciales y de diámetros en los puntos que se seleccionan como divisiones entre troza y troza, para tal efecto se puede recurrir al empleo del relascopio o tele-relascopio de Bitterlich (Romanh et al., 1994).

Para fines del presente ejercicio, la estimación del volumen se efectuó haciendo uso de expresiones racionales como la siguiente:

$$V = (Ab) (H) (CM)$$

Dónde:

V: Volumen (m³ rta)

Ab: Área basal (m²) $Ab = \pi [d^2/4]$ o $\pi [r^2]$

H: Altura total (m)

CM: Coeficiente mórfico (adimensional)

Romahn de la V y Ramírez M. (1994) indican que el valor de estos coeficientes mórficos, tratándose de fustes, generalmente es menor que la unidad. Para fines del presente estudio se prefijaron tres valores para el CM de acuerdo a los géneros o grupos de especies registradas: 0,50 para el género *Pinus*, *Cupressus*, *Casuarina* y *Eucalyptus*; 0,45 para *Fraxinus* y *Alnus*; y 0,40 para el resto de los géneros; lo anterior, relacionado con el hecho de que cada grupo presenta características fisionómicas similares entre sí (diámetro, estructura del fuste y distribución de ramas).

Tomando en cuenta las precisiones anteriores, como resultado del ejercicio se estimó la posible remoción de 103,471 m³ rta conforme se muestra en la Tabla IV.3.1.2.1.5-1.

Tabla IV.3.1.2.1.5-1. Existencias volumétricas que se prevé remover en el sitio del Proyecto

No.	Especie	Nombre común	Vol (m ³ rta)
1	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	1,801
2	<i>Acacia retinoides</i>	Palo prieto	0,924
3	<i>Alnus jorullensis</i>	Alite	0,032
4	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Bugambilia	0,008
5	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Casuarina	20,256
6	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	3,684

No.	Especie	Nombre común	Vol (m ³ rta)
7	<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés panteonero	0,576
8	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	22,455
9	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1,506
10	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	0,046
11	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	0,031
12	<i>Pinus greggii</i>	Ocote	0,190
13	<i>Prosopis leavigata</i>	Mezquite	2,019
14	<i>Schinus molle</i>	Pirul	49,943
Total			103,471

m³ rta. – metro cúbico rollo total árbol, significa el volumen del árbol en su totalidad considerando ramas y puntas

Resulta importante resaltar que más del 45 % del volumen estimado se concentra en una sola especie (*Schinus molle*), en tanto, otro 40 % se distribuye en dos especies más (*Eucalyptus camaldulensis* y *Casuarina cunninghamiana*) dado que las mismas corresponden a especies no nativas ajenas a comunidades vegetales primarias, el impacto por su remoción puede concebirse como no trascendente.

IV.3.1.2.1.6.- Especies con estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010

Considerando el listado de especies producto de los trabajos realizados, para el SAR se tienen cuatro especies con estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, dos con la categoría Amenazada (A) que corresponden a *Dasyllirion acrotrichum* y *Coryphantha elephantidens* y las dos restantes con la categoría Sujeta a Protección Especial (Pr) siendo estas *Echinocactus platyacanthus* y *Cupressus lusitanica*.

De las cuatro especies con estatus de protección según se indicó en el párrafo anterior, *Cupressus lusitanica* también fue encontrada en el SP.

IV.3.1.2.2.- Fauna

IV.3.1.2.2.1.- Regionalización faunística

El estado de Hidalgo es una de las entidades más áridas de nuestro país y en él se encuentra una de las regiones más áridas de México y Mesoamérica, el denominado Valle del Mezquital el cual se localiza en la parte noroeste del estado y está formado por diversos municipios tales como: Actopan, Alfajayucan, Ixmiquilpan, Tasquillo y Tula. Dicho sitio tiene un rango altitudinal

que va de los 1 700 a los 2 100 msnm y en él se interceptan dos provincias biogeográficas que son el Altiplano Mexicano y Faja Volcánica Transmexicana (Ramírez-Bautista *et al.*, 2014).

En términos zoogeográficos, el SAR y por consecuencia el AI y SP se encuentra inmerso en la Región Neártica, particularmente forma parte de la Provincia Biótica Volcánica-Transversal la cual abarca dos tercios del Altiplano Mexicano (Figura IV.3.1.2.2.1-1). Esta Provincia está bien caracterizada por tres fenómenos fisiográficos: la altitud, que en su mayor parte es superior a los 2 000 msnm, el considerable número de depósitos lacustres, así como el activo vulcanismo y los procesos orogénicos que han configurado al Eje Volcánico Transversal; todas ellas, características que promueven una variación considerable de climas y vegetación en dicha Provincia. En relación a la fauna silvestre, ésta constituye una unidad no separable de la fauna de montaña y fauna del altiplano (Álvarez y de Lachica, 1991).

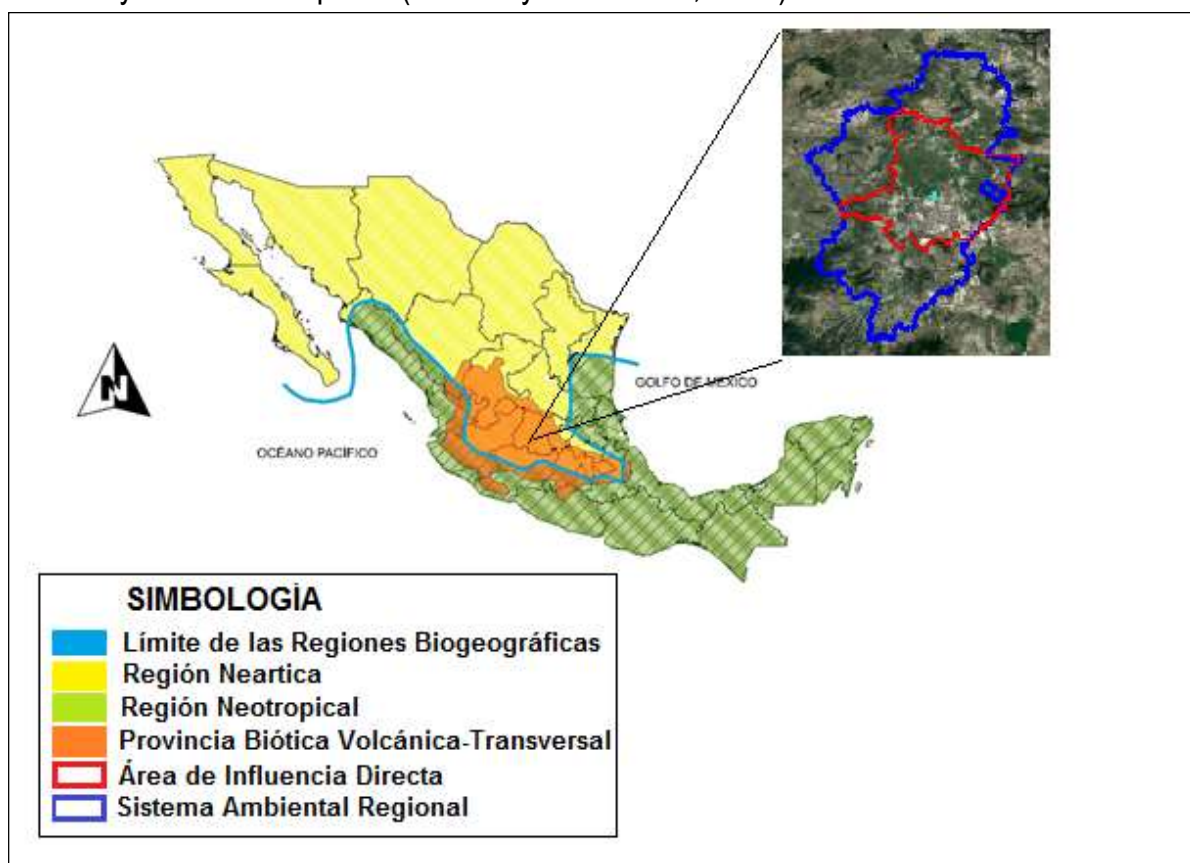


Figura IV.3.1.2.2.1-1. Localización zoogeográfica del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

IV.3.1.2.2.2.- Fauna terrestre registrada en el SAR, AI y SP

La fauna que a continuación se describe es producto del trabajo de campo realizado *ex profeso* para el Proyecto de interés (apartado VIII.3.2 del Capítulo VIII) y en el cual se levantaron

12 puntos de muestreo (PM) como se muestra en la Tabla IV.3.1.2.2.2-1 y Carta IX del Capítulo VIII.

Tabla IV.3.1.2.2.2-1. Coordenadas y altitud de los puntos de muestreo (PM) de fauna levantados para el Proyecto

PM	Sitio	Coordenadas UTM		Altitud en msnm
		X	Y	
1	Sitio del Proyecto	471 368	2 218 050	2 110
2		471 625	2 218 118	2 107
3	Área de Influencia	470 245	2 218 371	2 105
4		469 420	2 213 417	2 324
5		481 554	2 215 656	2 213
6		463 244	2 222 649	2 040
1	Sistema Ambiental Regional	467 005	2 191 059	2 222
2		468 306	2 196 416	2 256
3		465 341	2 205 291	2 120
4		457 274	2 217 515	2 132
5		483 767	2 233 451	2 096
6		484 387	2 236 904	2 005

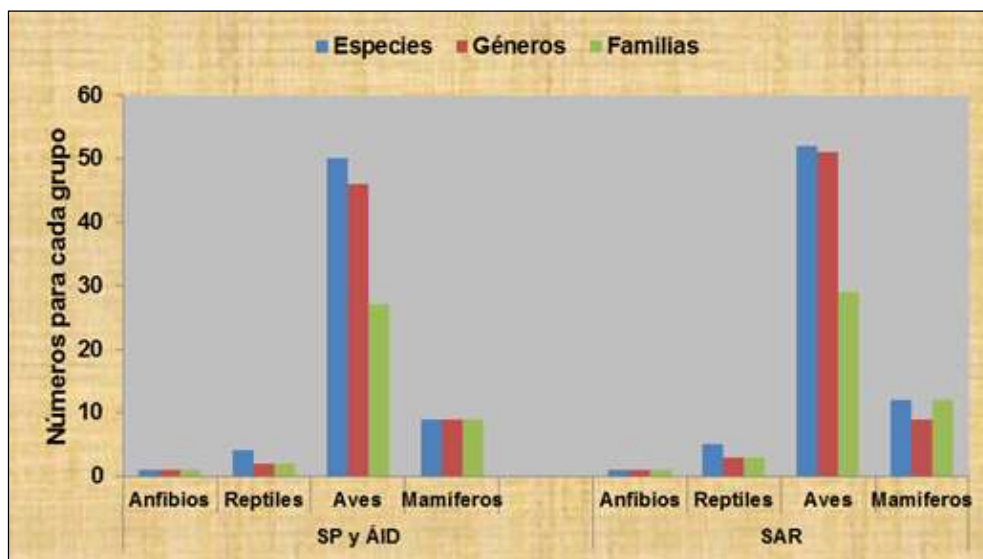
- Sitio del Proyecto y Área de Influencia

En estas zonas se registró en total 64 especies de vertebrados terrestres, los cuales están representados por un anfibio, cuatro reptiles, 50 aves y nueve mamíferos que representan a 58 géneros y 36 familias (apartado VIII.2.5 del Capítulo VIII)-Gráfica IV.3.1.2.2.2-1-.

- Sistema Ambiental Regional

En este sitio se registró un total 70 especies de vertebrados terrestres y voladores (un anfibio, cinco reptiles, 52 aves y 12 mamíferos) correspondientes a 67 géneros y 42 familias.

En la Gráfica IV.5.2.2-1, se ilustran el número de especies registradas en ambas áreas, así como también los géneros y familias de cada grupo taxonómico (apartado VIII.2.4 del Capítulo VIII).



Gráfica IV.3.1.2.2-1. Especies, géneros y familias de los vertebrados terrestres y voladores registrados en las áreas de interés

IV.3.1.2.2.3.- Descripción de los puntos de muestreo realizados en las áreas de interés

A continuación, se describen de forma general las características de cada PM de fauna puntualizando en el total especies que fueron registradas por grupo taxonómico y las especies que por su alta o baja presencia destacan en cada sitio, además de mostrar las fotografías de algunas de las especies registradas.

- Punto de muestreo No. 1 (Sitio del Proyecto)



Descripción. Se ubica dentro de las instalaciones de la Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos donde se distribuyen de manera aislada cederos, agaves y nopales, principalmente.

Especies registradas. Se confirmó la presencia de dos reptiles, 20 de aves y un mamífero, contabilizando un total de 79 individuos distribuidos en los tres grupos mencionados.

Especies que destacan por su poca presencia o por la cantidad de individuos. En este sitio destaca el registro de las aves *Cyananthus latirostris* (Colibrí pico ancho), *Piranga rubra* (Piranga roja), *Passerina cyanea* (Colorín azul) y *Mus musculus* (Ratón domestico).



- Punto de muestreo No. 2 (Sitio del Proyecto)



Descripción. Se localiza dentro de las instalaciones de la Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos en un espacio con manchones de vegetación cuyo estrato arbóreo es dominado por pirules, mientras que en el arbóreo destacan los nopales y mezquites.

Especies registradas. Se registró un reptil, 26 de aves y dos mamíferos, contabilizando un total 126 individuos distribuidos en los tres grupos mencionados.

Especies que destacan por su poca presencia o por la cantidad de individuos. Destaca el registro de las aves *Sturnus vulgaris* (Estornino pinto), *Passerina cyanea* (Colorín azul), *Icterus abeillei* (Calandria flancos negros) y *Mus musculus* (Ratón domestico).



- Punto de muestreo No. 3 (Área de Influencia)



Descripción. Este punto se localiza al este del SP aproximadamente a 1,12 km de distancia, se caracteriza por la presencia de sembradíos de maíz rodeados por cercos vivos y canales de agua para riego.

Especies registradas. Se registró un anfibio, dos reptiles, 24 de aves y cinco mamíferos, se contabilizó un total 205 individuos distribuidos en los cuatro grupos mencionados.

Especies que destacan por su poca presencia o por la cantidad de individuos. En este punto destacan la presencia de las aves *Bubulcus ibis* (Garza ganadera), *Volatinia jacarina* (Semillero brincador), *Melospiza melodia* (Gorrión cantor) y *Cratogeomys taylorhinus* (Tuza llanera).



- Punto de muestreo No. 4 (Área de Influencia)



Descripción. Se localiza aproximadamente a 5,10 kilómetros al noreste del SP cercano a la localidad de Bomintzhá. En este sitio se observan varios bancos de material, no obstante, presenta algunos parches de vegetación original donde destaca la presencia de nopaleras y mezquites.

Especies registradas. Se registraron tres reptiles, 22 aves y siete mamíferos, se contabilizó un total de 145 individuos distribuidos en los tres grupos mencionados.

Especies que destacan por su poca presencia o por la cantidad de individuos. En este punto destaca el registro del cincuate *Pituophis deppei* (Cincuate o Alicante), las aves *Charadrius vociferus* (Chorlo tildio), *Zenaida asiática* (Paloma alas blancas), *Geococcyx californianus* (Correcaminos) y *Spizella otrogularis* (Gorrion barba negra) y los mamíferos *Peromyscus gratus* (Ratón piñonero) y *Reithrodontomys sumichrasti* (Ratón).



- Punto de muestreo No. 5 (Área de Influencia)



Descripción. Se localiza contiguo a la localidad de Texas perteneciente al municipio de Atotonilco de Tula, a una distancia aproximada de 10,51 km al ostenoroeste del SP, se caracteriza por la presencia de vegetación nativa con dominancia de nopales y mezquites, se observan también sembradíos de maíz rodeados de cercos vivos compuestos principalmente por árboles de Pirul.

Especies registradas. Se registraron tres reptiles, 24 aves y siete mamíferos, se contabilizó un total de 154 individuos distribuidos en los tres grupos mencionados.

Especies que destacan por su poca presencia o por la cantidad de individuos. Destaca el registro del reptil *Pituophis deppei* (Cincuate o Alicante), las aves *Sayornis nigricans* (Papamoscas negro), *Cardinalis cardinalis* (Cardenal rojo) y *Pheucticus melanocephalus* (Picogordo tigrillo) y los mamíferos *Peromyscus gratus* (Ratón piñonero) y *Reithrodontomys sumichrasti* (Ratón).



- Punto de muestreo No. 6 (Área de Influencia)



Descripción. Se localiza próximo a la localidad de Santa Ana Ahuehuepan, municipio de Tula de Allende, Hidalgo aproximadamente a 9,27 km al este-sureste del SP, se caracteriza por ser un cuerpo de agua de tamaño regular que es parte de un cauce que conduce a la Presa Endho. A los alrededores del mismo se tienen sembradíos de maíz.

Especies registradas. Se registraron un anfibio, un reptil, 27 de aves y cuatro mamíferos, se contabilizó un total de 599 individuos distribuidos en los cuatro grupos mencionados.

Especies que destacan por su poca presencia o por la cantidad de individuos. Destacan especies no registradas en PM anteriores ya que se asocian propiamente a cuerpos de agua como son las aves *Dendrocygna bicolor* (Pijije canelo), *Anas platyrhynchos* (Pato de collar), *Plegadis falcinellus* (Ibis cara oscura), *Fulica americana* (Gallareta americana), *Phalaropus fulicarius* (Falaropo pico grueso), entre otras.



- Punto de muestreo No. 1 (Sistema Ambiental Regional)



Descripción. Se localiza en la Presa Peña Alta próximo a la localidad de San Buenaventura, municipio de Tepeji del Río, Hidalgo a una distancia aproximada de 27,43 km al norte del SP, es un cuerpo de agua de tamaño regular que se caracteriza por la presencia de vegetación acuática dominada por plantas del género *Typha* comúnmente conocidas como espadaña, gladio, anea, boga, enea o totora.

Especies registradas. Se registró un anfibio, un de reptil y 34 aves, se contabilizó un total 1 590 individuos distribuidos en los tres grupos mencionados.

Especies que destacan por su poca presencia o por la cantidad de individuos. Destaca el registro de varias especies de aves acuáticas como son: *Dendrocygna bicolor* (Pijije canelo), *Anas platyrhynchos* (Pato de collar), *Oxyura jamaicensis* (Pato tepalcate), *Plegadis falcinellus* (Ibis cara oscura), *Fulica americana*, (Gallareta americana), *Himantopus mexicanus* (Monjita americana), *Phalaropus fulicarius* (Falaropo pico grueso), entre otras.



- Punto de muestreo No. 2 (Sistema Ambiental Regional)



Descripción. Se localiza Próximo a la localidad de San Martín de Porres, municipio de Tepeji del Río, Hidalgo a una distancia aproximada de 21,93 km al norte del SP, se caracteriza por la presencia de vegetación nativa dominada por mezquites y nopaleras.

Especies registradas. Se registraron tres reptiles, 24 aves y siete mamíferos, se contabilizó un total de 107 individuos distribuidos en los tres grupos mencionados.

Especies que destacan por su poca presencia o por la cantidad de individuos. Destaca el registro de las aves *Cathartes aura* (Zopilote aura), *Buteo jamaicensis* (Águila cola roja), *Empidonax wrightii* (Papamoscas baja colita), *Psaltriparus minimus* (Sastrecillo) y del mamífero *Lepus collotis* (Liebre torda).



- Punto de muestreo No. 3 (Sistema Ambiental Regional)



Descripción. Se localiza en una parte de la Presa Requena en el municipio de Tepeji del Río, Hidalgo a una distancia aproximada de 14,18 km al noroeste del SP, se caracteriza por ser un cuerpo de agua de tamaño considerable el cual está compuesto por vegetación acuática denominada por plantas del género *Typha*.

Especies que destacan por su poca presencia o por la cantidad de individuos. Se registró un anfibio, un reptil, 37 aves y cuatro mamíferos, se contabilizó un total de 1 511 individuos distribuidos en los cuatro grupos mencionados.

Especies que destacan por su poca presencia o por la cantidad de individuos. Destaca el registro de una gran cantidad de aves acuáticas de las especies *Dendrocygna bicolor* (Pijije canelo), *Anas platyrhynchos* (Pato de collar), *Oxyura jamaicensis* (Pato tepalcate), *Phalacrocorax brasilianus* (Cormorán neo tropical), *Plegadis falcinellus* (Ibis cara oscura), *Fulica americana* (Gallareta americana) y *Phalaropus fulicarius* (Falaropo pico grueso).



- Punto de muestreo No. 4 (Sistema Ambiental Regional)



Descripción. Se localiza próximo a la localidad de San Andrés municipio de Tula de Allende, Hidalgo a 14,08 km aproximadamente al este del SP, se caracteriza por presentar vegetación nativa compuesta por mezquites y nopaleras, principalmente.

Especies registradas. Se registraron cinco reptiles, 23 aves y 10 mamíferos, se contabilizó un total de 115 individuos distribuidos en los tres grupos mencionados.

Especies que destacan por su poca presencia o por la cantidad de individuos. Destaca el registro por entrevista de la víbora de cascabel *Crotalus scutulatus* (Víbora de cascabel) y de las aves *Cathartes aura* (Zopilote aura), *Empidonax wrightii* (Papamoscas baja colita), *Phainopepla nitens* (Capuliner negro) y *Psaltriparus minimus* (Sastrecillo) y de los mamíferos *Peromyscus gratus* (Ratón piñonero) y *Lepus collotis* (Liebre torda).



- Punto de muestreo No. 5 (Sistema Ambiental Regional)



Descripción. Se ubica próximo a la localidad de Teñhé municipio de Mixquiahuala de Juárez, Hidalgo a una distancia aproximada de 19,72 km al suroeste del SP, se caracteriza por la presencia de vegetación nativa compuesta por yucas, mezquites y nopaleras, además de campos de cultivo.

Especies registradas. Se registraron tres reptiles, 15 de aves y cinco mamíferos, se contabilizó un total de 69 individuos distribuidos en los tres grupos mencionados.

Especies que destacan por su poca presencia o por la cantidad de individuos. Destaca el registro por entrevista de la víbora de cascabel *Crotalus scutulatus* (Víbora de cascabel) y de las aves *Geococcyx californianus* (Correcaminos norteño), *Cyananthus latirostris* (Colibrí pico ancho), *Melanerpes aurifrons* (Carpintero cheje) y *Campylorhynchus brunneicapillus* (Matraca del desierto) y de los mamíferos *Canis latrans* (Coyote) y *Lynx rufus* (Lince).



- Punto de muestreo No. 6 (Sistema Ambiental Regional)



Descripción. Se localiza próximo a la localidad de José G. Parres, municipio de Francisco I. Madero, Hidalgo aproximadamente a 22,85 km al suroeste del SP, se caracteriza por la presencia de sembradíos de maíz rodeados por cercos vivos y la presencia de canales de agua para riego.

Especies registradas. Se registraron tres reptiles, 21 aves y ocho mamíferos, se contabilizó un total de 246 individuos distribuidos en los tres grupos mencionados.

Especies que destacan por su poca presencia o por la cantidad de individuos. Destaca el registro por entrevista del reptil *Pituophis deppei* (Cincuate o Alicante), las aves *Bubulcus ibis* (Garza ganadera), *Phainopepla nitens* (Capulinerero negro) y *Sporophila torqueola* (Semillero de collar) y de los mamíferos *Cratogeomys taylorhinus* (Tuza llanera) y *Peromyscus gratus* (Ratón piñonero).



IV.3.1.2.2.4.- Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En las áreas de interés se registraron tres especies (dos reptiles y un ave) incluidas con alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Tabla IV.3.1.2.2.4-1).

Tabla IV.3.1.2.2.4-1. Especies registradas en las áreas de interés e incluidas en la NOM-059-SEMARNAT

Grupo	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Lugar de registro		
				SP	AI	SAR
Reptiles	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija de Mezquite	Pr	X	X	X
	<i>Pituophis deppei</i>	Cincuante o Alicante	A		X	X
Aves	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre mexicana	Pr			X

SP = Sitio del Proyecto; AI = Área de Influencia; SAR = Sistema Ambiental Regional

Cabe mencionar que la especie *Pituophis deppei* (Cincuante o Alicante) fue registrada por medio de un cadáver encontrado en el AI y por entrevistas con personas locales en el SAR. En el apartado VIII.3.3 del Capítulo VIII se presenta la descripción detallada de las especies con categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con relación a las medidas de protección que se implementarán para las especies de fauna registradas, estas se harán extensivas para todas aquellas que estén en riesgo de salir afectadas en el SP por las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto con especial énfasis en aquellas de baja movilidad (lagartijas y roedores) así como las que presentan categoría de riesgo *Sceloporus grammicus* (Lagartija de Mezquite).

IV.3.1.2.2.5.- Especies endémicas a la República Mexicana

En las áreas de interés del Proyecto se registraron cinco especies endémicas a la República Mexicana, cuatro son reptiles y la restante mamífero (Tabla IV.3.1.2.2.5-1).

Tabla IV.3.1.2.2.5-1. Especies endémicas a la República Mexicana registradas en los sitios de interés del Proyecto

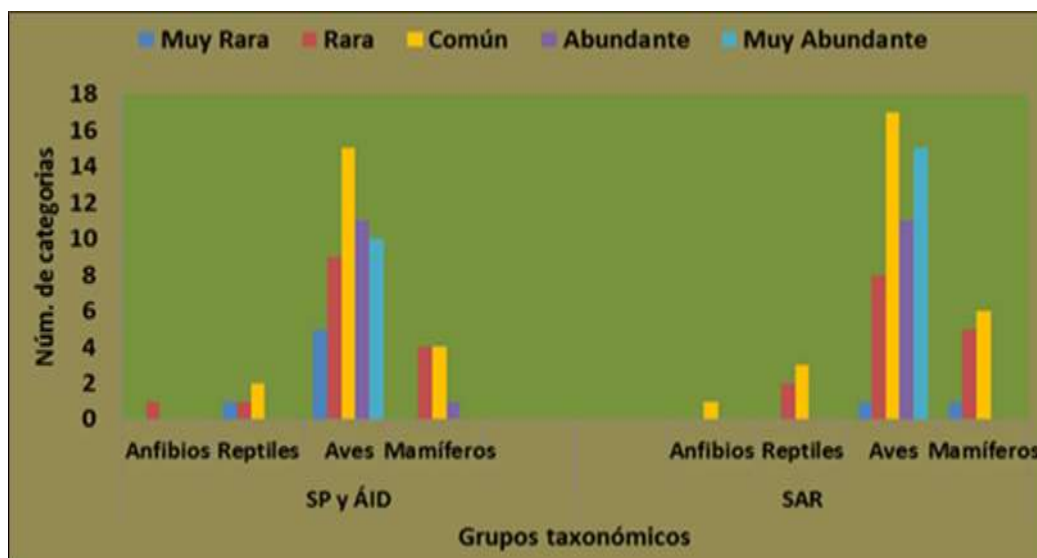
Grupo taxonómico	Nombre científico	Nombre común	Lugar de registro		
			SP	AI	SAR
Reptiles	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija de Mezquite	X	X	X
	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	X	X	X
	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar		X	X
	<i>Pituophis deppei</i>	Cincuante o Alicante		X	X
Mamíferos	<i>Cratogeomys tylosinus</i>	Tuza llanera		X	X

Grupo taxonómico	Nombre científico	Nombre común	Lugar de registro		
			SP	AI	SAR
SP = Sitio del Proyecto; AI = Área de Influencia; SAR = Sistema Ambiental Regional					

IV.3.1.2.2.6.- Abundancia relativa

La abundancia es un atributo poblacional variable en el tiempo y en el espacio, es de singular importancia en el manejo de la fauna silvestre y su estimación es una herramienta versátil y valiosa en la toma de decisiones en el seguimiento de planes de manejo y además es un criterio rector en muchas investigaciones poblacionales (Ojasti y Dallmeier, 2000).

Para el presente estudio la abundancia relativa de las especies registradas se calculó con base en lo señalado por Álvarez, *et al.*, 2009 (apartado VIII.3.2 del Capítulo VIII). Cabe mencionar que la abundancia relativa se estandarizó para los cuatro grupos de vertebrados registrados y los cálculos se realizaron en base al número de individuos contabilizados durante los trabajos de campo. La Gráfica IV.3.1.2.2.6-1 muestra en términos generales la abundancia relativa obtenida por grupo taxonómico y sitio de interés del Proyecto.



Gráfica IV.3.1.2.2.6-1. Abundancia relativa por grupo taxonómico de fauna

- Sitio del Proyecto

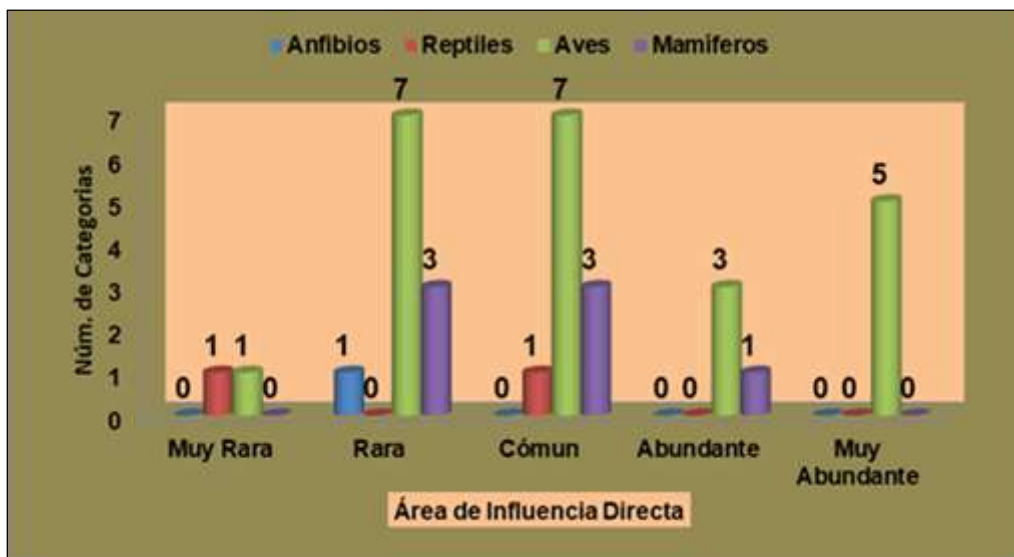
Para este espacio se obtuvieron ocho especies muy raras, ocho especies raras, 12 comunes y dos abundantes (Gráfica IV.3.1.2.2.6-2).



Gráfica IV.3.1.2.2.6-2- Categorías de abundancia de fauna obtenidas para el sitio de Proyecto

- Área de Influencia

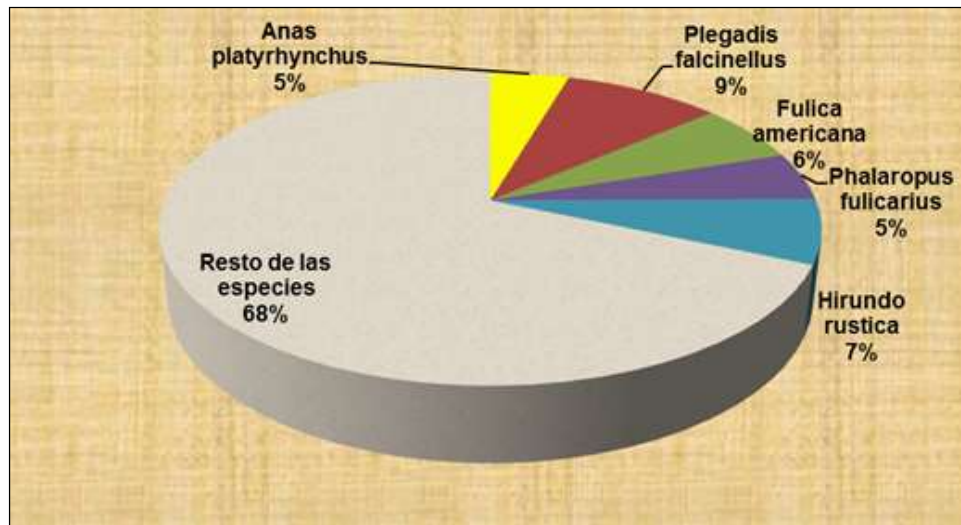
Para este sitio se obtuvieron dos especies muy raras, 11 raras, 11 comunes, cuatro abundantes y cinco muy abundantes (Gráfica IV.3.1.2.2.6-3).



Gráfica IV.3.1.2.2.6-3. Categorías de abundancia de fauna obtenidas para el Área de influencia

En este sitio las especies más abundantes pertenecen al grupo de las aves y son las siguientes: *Anas platyrhynchos*, *Plegadis falcinellus*, *Fulica americana*, *Phalaropus fulicarius* e *Hirundo rustica*, las cuatro primeras son especies asociadas a cuerpos de agua que por lo general forman

grandes congregaciones, mientras que la última especie fue observada forrajeando en grandes cantidades de igual forma en los cuerpos de agua (Gráfica IV.3.1.2.2.6-4).

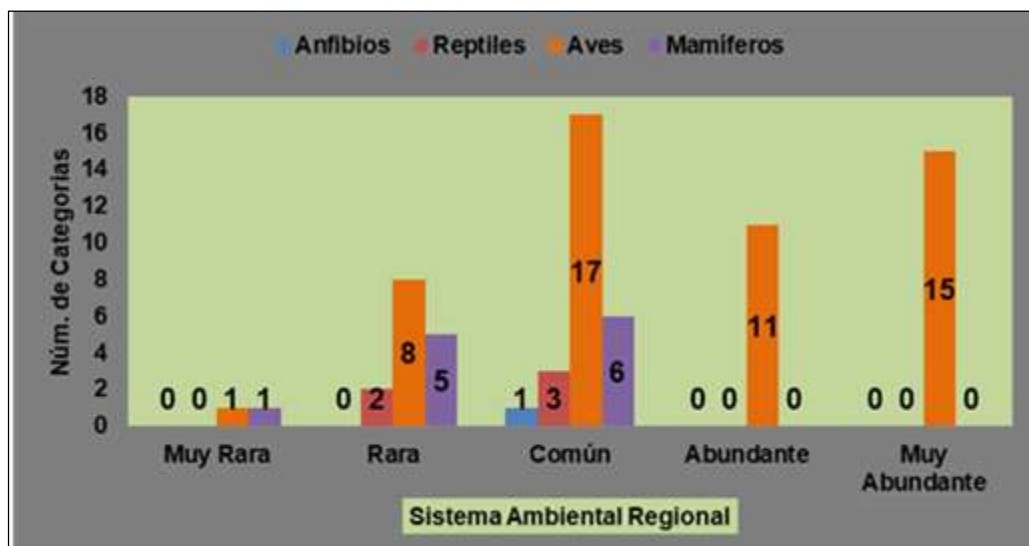


Gráfica IV.3.1.2.2.6-4. Distribución de la abundancia de las especies registradas en el Área de Influencia

Las aves antes señaladas representan el 31,5 % del total de especies registradas en el AI. Cabe señalar que éstas se observaron en un cuerpo de agua distante al SP donde no se realizarán actividades relacionadas con el establecimiento del Proyecto.

- Sistema Ambiental Regional

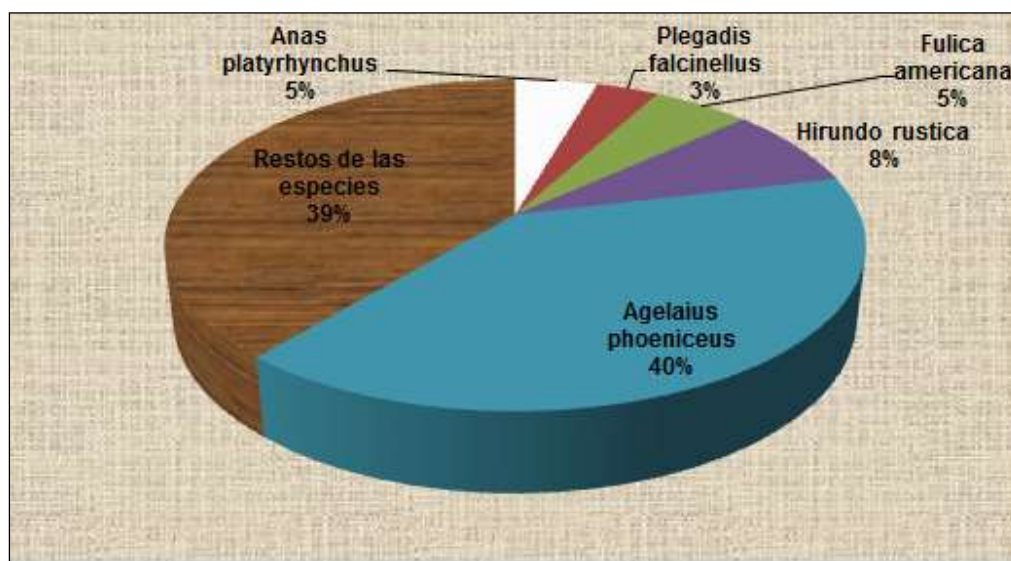
En esta área se obtuvieron dos especies muy raras, 15 raras, 27 comunes, 11 abundantes y 15 muy abundantes (Gráfica IV.3.1.2.2.6-5).



Gráfica IV.3.1.2.2.6-5. Categorías de abundancia de fauna obtenidas para el Sistema Ambiental Regional

En este sitio las especies más abundantes, de igual forma, pertenecen al grupo de las aves y su registro se dio en un cuerpo de agua, las especies son: *Anas platyrhynchos*, *Plegadis falcinellus*, *Fulica americana*, *Hirundo rustica* y *Agelaius phoeniceus*. Cabe mencionar que la última especie fue la más abundante en el Sistema Ambiental Regional debido a que se contabilizó un total de 1 450 individuos.

En la Gráfica IV.3.1.2.2.6-6 se menciona los porcentajes de las especies que resultaron ser más abundantes en el Sistema Ambiental Regional y donde destaca el tordo sargento con un porcentaje de 40 % en comparación con las otras especies que fueron abundantes y con el total de especies registradas en el SAR.



Gráfica IV.3.1.2.2.6-6. Especies que resultaron ser más abundantes en el Sistema Ambiental Regional

Las aves señaladas anteriormente representan el 61,12 % del total de especies registradas en el SAR. Cabe señalar que éstas se observaron en un cuerpo de agua distante al SP donde no se realizarán actividades relacionadas con el establecimiento del mismo.

IV.3.1.2.2.7.- Diversidad

El cálculo de la diversidad se realizó mediante la estimación del Índice de Shannon-Wiener el cual manifiesta la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Además, asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra y adquiere

valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

Para el SP se obtuvo un valor de 3,215, para el AI de 2,822 y para el SAR de 2,738 (apartado VIII.3.2 del Capítulo VIII). Estos valores se encuentran en un rango normal para los sitios antes mencionados, ya que de acuerdo a la literatura los valores de referencia están entre 0,5 y 5, los valores normales se ubican entre 2 y 3, mientras que los inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y los superiores a 3 son altos en diversidad.

IV.3.1.2.2.8.- Especies representativas de ambientes fragmentados o perturbados

El término fragmentación se suele utilizar para describir cambios que se producen, tales como la remoción por completo de grandes segmentos de vegetación, a partir de los cuales se generan otros segmentos más pequeños y esto provoca interferencia en los flujos naturales que suceden en los ecosistemas y en los arreglos espaciales de los mismos (Martínez-Salinas, 2008).

Dicho lo anterior, en la Tabla IV.3.1.2.2.8-1 se presentan las especies que comúnmente se asocian a hábitat fragmentados, perturbados o transformados, donde pueden cumplir de buena forma sus ciclos biológicos. En lo que respecta al SP estas representan el 38,71 % de las especies registradas y corresponden a la fauna con categorías de abundancia relativa de muy abundante o abundante.

Tabla IV.3.1.2.2.8-1. Especies representantes de ambientes fragmentados o perturbados

Grupo	Nombre científico	Nombre común	Lugar de registro		
			SP	AI	SAR
Anfibios	<i>Rhinella marina</i>	Sapo gigante		X	X
Aves	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera		X	X
	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura			X
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma turca de collar			X
	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pico rojo	X	X	X
	<i>Zenaida macroura</i>	Zenaida huilota	X	X	X
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas		X	
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	X	X	X
	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibiú		X	X
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	X	X	X
	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar		X	X

Grupo	Nombre científico	Nombre común	Lugar de registro		
			SP	AI	SAR
	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	X	X	X
	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión de cejas blancas	X	X	X
	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor		X	
	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	X	X	X
	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento			X
	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café		X	X
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	X	X	X
	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	X	X	X
	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	X	X	X
	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión domestico	X	X	X
Mamíferos	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle		X	X
	<i>Mus musculus</i>	Ratón domestico	X		

SP = Sitio del Proyecto; AI = Área de Influencia; SAR = Sistema Ambiental Regional

IV.3.1.3.- Medio socioeconómico

IV.3.1.3.1.- Población

El SAR incide en un total de 13 municipios del estado de Hidalgo, mientras que el AI y SP hacen lo propio en ocho y uno, respectivamente (Tabla IV.3.1.3.1-1). En particular, las obras y actividades constructivas del Proyecto se desarrollarán en el municipio de Atitalaquia, mientras que los efectos de la operación del mismo, en especial los positivos, se extenderán a nivel regional y tienen que ver propiamente con mejoras en la calidad del aire, así como del servicio eléctrico que es un detonante para el crecimiento económico y la calidad de vida de la población.

Tabla IV.3.1.3.1-1. Municipios en los que se inserta el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

No	Municipio	SAR	AI	SP
1	Ajacuba	X	X	
2	Atitalaquia	X	X	X
3	Atotonilco de Tula	X	X	
4	Chilcuautla	X		
5	Mixquiehuala de Juárez	X		
6	Progreso de Obregón	X		
7	Tepeji del Río de Ocampo	X		
8	Tepetitlán	X		

No	Municipio	SAR	AI	SP
9	Tetepango	X	X	
10	Tezontepec de Aldama	X	X	
11	Tlathuelilpan	X	X	
12	Tlaxcoapan	X	X	
13	Tula de Allende	X	X	

- Municipio de Ajacuba

Se localiza al suroeste del estado de Hidalgo en las coordenadas 20° 05' latitud norte y 99° 07' longitud oeste a una altura de 2 180 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con los municipios de Mixquiahuala de Juárez, Francisco I. Madero y San Salvador; al este con los municipios de Actopan y San Agustín Tlaxiaca; al oeste con los municipios de Atitalaquia, Tetepango y Mixquiahuala de Juárez; y al sur con los municipios de San Agustín Tlaxiaca, Atotonilco de Tula, Atitalaquia y el estado de México (INAFED, 2002).

El municipio de Ajacuba es considerado como semiurbano debido a que más del 50 % de su población radica en localidades entre 2 500 y menos de 15 mil habitantes. La superficie del municipio es de 253 km² lo cual representa el 1,22 % de la superficie total del estado de Hidalgo, la cabecera municipal es Ajacuba (SNM, s/f).

En cuanto a su estructura demográfica, la tendencia de este municipio ha sido de incremento en su población, lo cual supone un incremento en la demanda de bienes y servicios básicos dentro de los cuales se encuentra la energía eléctrica (Tabla IV.3.1.3.1-2 y 3).

Tabla IV.3.1.3.1-2 Población del municipio de Ajacuba, Hidalgo (período 1990-2015)

Descripción	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Hombres	6 337	7 040	6 942	7 744	8 375	8 843
Mujeres	6 367	6 954	7 565	8 367	8 680	9 477
Total	12 704	13 994	14 507	16 111	17 055	18 320

*Fuente: *INEGI. Encuesta Intercensal 2015 (Fecha de elaboración: 08/12/2015)*

Tabla IV.3.1.3.1-3. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 para el municipio de Ajacuba, Hidalgo

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Características generales de la población		Características económicas y sociales	
Población total	17 055	Población económicamente activa	6 287
Población masculina	8 375	Población masculina económicamente activa	4 426
Población femenina	8 680	Población femenina económicamente activa	1 861

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Relación Hombres-Mujeres	96,49	Población no económicamente activa	6 824
Población de cero a 14 años	4 630	Población masculina no económicamente activa	1 879
Población de 15 a 64 años	10 739	Población femenina no económicamente activa	4 945
Población de 65 años y más	1 471	Población ocupada	5 743
Población nacida en la entidad	14 875	Población masculina ocupada	3 927
Población masculina nacida en la entidad	7 387	Población femenina ocupada	1 816
Población femenina nacida en la entidad	7 488	Población desocupada	544
Población nacida en otra entidad	1 851	Población masculina desocupada	499
Población masculina nacida en otra entidad	828	Población femenina desocupada	45
Población femenina nacida en otra entidad	1 023	Hogares y Vivienda	
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	72	Total de hogares censales	4223
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	38	Hogares censales con jefatura femenina	1018
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	34	Total de viviendas	5 877
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	1	Total de viviendas particulares habitadas	5 809
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	3,99
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	1	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	203
Población con limitación en la actividad	1 098	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	4 131
Población sin limitación en la actividad	15 705	Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	4 017
Población de 15 años y más analfabeta	1 029	Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	3 846
Población masculina de 15 años y más analfabeta	396	Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	3 788
Población femenina de 15 años y más analfabeta	633	Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica agua entubada de red pública y drenaje	3 659

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Población de 15 años y más sin escolaridad	865	Viviendas particulares habitadas sin ningún bien.	98
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	330		
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	535		
Grado promedio de escolaridad	7,44		
Población sin derechohabiencia a servicios de salud	5 695		

Fuente: Principales resultados por Localidad (ITER) Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI

- Municipio de Atitalaquia

Se localiza en las coordenadas 20° 01' 20" latitud norte y 99° 09' 99" longitud oeste a 71 km de la capital del Estado. Colinda al norte con Tlaxcoapan; al oeste con los municipios de Tula de Allende y Tlaxcoapan; al sur con Tula de Allende; y al este con Ajacuba (INAFED, 2002).

Este municipio es considerado como semiurbano debido a que más del 50 % de la población radica en localidades entre 2 500 y menos de 15 mil habitantes. Cuenta con una superficie de 63 km² que representa el 0,30 % de la superficie total del estado de Hidalgo, la cabecera municipal es Atitalaquia (SNIM, s/f).

Tiene una tendencia poblacional al alza lo cual supone un incremento en la demanda de bienes y de servicios básicos, dentro de los cuales se encuentra la energía eléctrica (Tabla IV.3.1.3.1-4 y 5).

Tabla IV.3.1.3.1-4. Población del municipio de Atitalaquia, Hidalgo (periodo 1990-2015)

Descripción	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Hombres	8 852	9 926	10 748	12 208	13 253	14 509
Mujeres	8 774	9 868	10 888	12 541	13 651	15 174
Total	17 626	19 794	21 636	24 749	26 904	29 683

Fuente: *INEGI. Encuesta Intercensal 2015 (Fecha de elaboración: 08/12/2015)

Tabla IV.3.1.3.1-5. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 para el municipio de Atitalaquia, Hidalgo

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Características generales de la población		Características económicas y sociales	
Población Total	26 904	Población económicamente activa	10 367
Población masculina	13 253	Población masculina económicamente activa	7 318
Población femenina	13 651	Población femenina económicamente activa	3 049
Relación Hombres-Mujeres	97,08	Población no económicamente activa	10 414
Población de cero a 14 años	7497	Población masculina no económicamente activa	2 837
Población de 15 a 64 años	17 921	Población femenina no económicamente activa	7 577
Población de 65 años y más	1 373	Población ocupada	9 638
Población nacida en la entidad	19 975	Población masculina ocupada	6 748
Población masculina nacida en la entidad	9 944	Población femenina ocupada	2 890
Población femenina nacida en la entidad	10 031	Población desocupada	729
Población nacida en otra entidad	6 758	Población masculina desocupada	570
Población masculina nacida en otra entidad	3 227	Población femenina desocupada	159
Población femenina nacida en otra entidad	3 531	Hogares y vivienda	
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	117	Total de hogares censales	6647
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	73	Hogares censales con jefatura femenina	1 184
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	44	Total de viviendas	8 145
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	1	Total de viviendas particulares habitadas	8 109
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	1	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	4,03
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	155
Población con limitación en la actividad	1 688	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	6 536
Población sin limitación en la actividad	24 961	Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	6 445

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Población de 15 años y más analfabeta	756	Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	6 359
Población masculina de 15 años y más analfabeta	292	Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	6 413
Población femenina de 15 años y más analfabeta	464	Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica agua entubada de red pública y drenaje	6 247
Población de 15 años y más sin escolaridad	726	Viviendas particulares habitadas sin ningún bien.	86
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	317		
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	409		
Grado promedio de escolaridad	8,97		
Población sin derechohabiencia a servicios de salud	7 698		

Fuente: Principales resultados por Localidad (ITER) Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI

- Municipio de Atotonilco de Tula

Se localiza al noroeste del estado de Hidalgo entre las 20° 01" y 20° 02" latitud norte a una altitud de 2 157 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con el municipio de Atitalaquia y Ajacuba; al sur con el estado de México; y al oeste con el municipio de Tula de Allende y Tepeji del Río (INAFED, 2002).

El municipio es considerado como semiurbano ello debido a que más del 50 % de la población radica en localidades entre 2 500 y menos de 15 mil habitantes. Cuenta con una superficie de 121 km² que representa el 0,58 % de superficie total del estado de Hidalgo, la cabecera municipal es Atotonilco de Tula (SNIM, s/f).

Tiene una tendencia poblacional al alza lo cual supone un incremento en la demanda de bienes y de servicios básicos, dentro de los cuales se encuentra la energía eléctrica (Tabla IV.3.1.3.1-6 y 7).

Tabla IV.3.1.3.1-6. Población del municipio de Atotonilco de Tula, Hidalgo (periodo 1990-2015)

Descripción	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Hombres	9 755	11 392	12 326	13 004	15 193	18 695
Mujeres	9 572	11 215	12 522	13 496	15 885	19 869
Total	19 327	22 607	24 848	26 500	31 078	38 564

Fuente: *INEGI. Encuesta Intercensal 2015 (Fecha de elaboración: 08/12/2015)

Tabla IV.3.1.3.1-7. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 del municipio de Atotonilco de Tula, Hidalgo

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Características generales de la población		Características económicas y sociales	
Población Total	31 078	Población económicamente activa	11 441
Población masculina	15 193	Población masculina económicamente activa	8 196
Población femenina	15 885	Población femenina económicamente activa	3 245
Relación Hombres-Mujeres	95,64	Población no económicamente activa	11 928
Población de cero a 14 años	9 216	Población masculina no económicamente activa	3 108
Población de 15 a 64 años	20 144	Población femenina no económicamente activa	8 820
Población de 65 años y más	1 628	Población ocupada	10 791
Población nacida en la entidad	23 382	Población masculina ocupada	7 678
Población masculina nacida en la entidad	11 620	Población femenina ocupada	3 113
Población femenina nacida en la entidad	11 762	Población desocupada	650
Población nacida en otra entidad	7 468	Población masculina desocupada	518
Población masculina nacida en otra entidad	3 457	Población femenina desocupada	132
Población femenina nacida en otra entidad	4 011	Hogares y vivienda	
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	194	Total de hogares censales	7 711
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	101	Hogares censales con jefatura femenina	1 500
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	93	Total de viviendas	11 894
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	2	Total de viviendas particulares habitadas	11 872
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	1	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	4,02
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	1	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	111
Población con limitación en la actividad	1 404	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	7 598
Población sin limitación en la actividad	29 444	Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	6 802

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Población de 15 años y más analfabeta	967	Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	7 181
Población masculina de 15 años y más analfabeta	353	Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	7 181
Población femenina de 15 años y más analfabeta	614	Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica agua entubada de red pública y drenaje	6 434
Población de 15 años y más sin escolaridad	936	Viviendas particulares habitadas sin ningún bien.	70
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	365		
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	571		
Grado promedio de escolaridad	8.68		
Población sin derechohabencia a servicios de salud	9 013		

Fuente: Principales resultados por Localidad (ITER) Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI

- Municipio de Chilcuautla

Se localiza al sur del estado de Hidalgo entre los paralelos 20° 20" latitud norte y los 99° 14" longitud oeste a una altitud de 1 860 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con el municipio de Ixmiquilpan; al sur con los municipios de Chapantongo y Mixquiahuala; al oeste con los municipios de Alfajayucan y Chapantongo; y al este con los municipios de Progreso y San Salvador (INAFED, 2002).

El municipio es considerado como rural ello debido a que más del 50 % de la población vive en localidades con menos de 2 500 habitantes. Tiene una superficie de 223 km² que representa el 1,07 % de la superficie total del estado de Hidalgo, la cabecera municipal es Chilcuautla (SNIM, s/f).

Tiene una tendencia poblacional al alza lo cual supone un incremento en la demanda de bienes y de servicios básicos, dentro de los cuales se encuentra la energía eléctrica (Tabla IV.3.1.3.1-8 y 9).

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..3.1.3.1-8. Población del municipio de Chilcuautla, Hidalgo (periodo 1990-2015)

Descripción	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Hombres	6 979	7 520	7 290	7 335	8 491	8 935
Mujeres	6 718	7 224	7 779	7 949	8 945	9 234
Total	13 697	14 744	15 069	15 284	17 436	18 169

Fuente: * INEGI. Encuesta Intercensal 2015 (Fecha de elaboración: 08/12/2015)

Tabla IV.3.1.3.1-9. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 para el municipio de Chilcuautla, Hidalgo

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Características generales de la Población		Características económicas y sociales	
Población Total	17 436	Población económicamente activa	6 245
Población masculina	8 491	Población masculina económicamente activa	4 495
Población femenina	8 945	Población femenina económicamente activa	1 750
Relación Hombres-Mujeres	94,92	Población no económicamente activa	6 884
Población de cero a 14 años	5 226	Población masculina no económicamente activa	1 773
Población de 15 a 64 años	10 983	Población femenina no económicamente activa	5 111
Población de 65 años y más	1 188	Población ocupada	5 498
Población nacida en la entidad	15 821	Población masculina ocupada	3 857
Población masculina nacida en la entidad	7 789	Población femenina ocupada	1 641
Población femenina nacida en la entidad	8 032	Población desocupada	747
Población nacida en otra entidad	1 234	Población masculina desocupada	638
Población masculina nacida en otra entidad	504	Población femenina desocupada	109
Población femenina nacida en otra entidad	730	Hogares y vivienda	
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	6 804	Total de hogares censales	4307
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	3 446	Hogares censales con jefatura femenina	1 009
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	3 358	Total de viviendas	5 571
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	129	Total de viviendas particulares habitadas	5 561
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	25	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	4,04
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	104	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	392
Población con limitación en la actividad	983	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	4 173
Población sin limitación en la actividad	16 354	Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	3 814

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Población de 15 años y más analfabeta	1 342	Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	3 522
Población masculina de 15 años y más analfabeta	415	Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	3 426
Población femenina de 15 años y más analfabeta	927	Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica agua entubada de red pública y drenaje	31 63
Población de 15 años y más sin escolaridad	1 114	Viviendas particulares habitadas sin ningún bien.	231
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	346		
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	768		
Grado promedio de escolaridad	7.37		
Población sin derechohabencia a servicios de salud	7 352		

Fuente: Principales resultados por Localidad (ITER) Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI

- Municipio Mixquiahuala de Juárez

Se localiza en las coordenadas 20° 13' 52" latitud norte y 99° 12' 47" longitud oeste a una altura de 2 100 metros sobre el nivel del mar, a una distancia de 67 km de la capital del estado. Colinda al norte con los municipios de Chilcuautla, Progreso de Obregón y San Salvador; al este con el municipio de Tetepango y Francisco I. Madero; al sur con los municipios de Tetepango, Tlahuelilpan; y al oeste con los municipios de Chilcuautla y Tezontepec de Aldama (INAFED, 2002).

El municipio es considerado como urbano medio debido a que más del 50 % de la población vive en localidades entre 15 mil y menos de 100 mil habitantes. La superficie del municipio es de 115 km² que representa el 0,55 % de la superficie total del estado de Hidalgo, la cabecera municipal es Mixquiahuala (SNIM, s/f).

Tiene una tendencia poblacional al alza lo cual supone un incremento en la demanda de bienes y de servicios básicos, dentro de los cuales se encuentra la energía eléctrica (Tabla IV.3.1.3.1-10 y 11).

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..3.1.3.1-10. Población del municipio de Mixquiahuala de Juárez, Hidalgo (periodo 1990-2015)

Descripción	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Hombres	15 341	17 391	16 691	17 716	20 483	22 234
Mujeres	15 796	17 809	18 374	20 031	22 351	23 990
Total	31 137	35 200	35 065	37 747	42 834	46 224

Fuente: * INEGI. Encuesta Intercensal 2015 (Fecha de elaboración: 08/12/2015)

Tabla IV.3.1.3.1-11. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 del Municipio de Mixquiahuala de Juárez, Hidalgo

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Características generales de la población		Características económicas y sociales	
Población Total	42 834	Población económicamente activa	17 155
Población masculina	20 483	Población masculina económicamente activa	11 416
Población femenina	22 351	Población femenina económicamente activa	5 739
Relación Hombres-Mujeres	91,64	Población no económicamente activa	15 519
Población de cero a 14 años	12 361	Población masculina no económicamente activa	3 967
Población de 15 a 64 años	27 773	Población femenina no económicamente activa	11 552
Población de 65 años y más	2 573	Población ocupada	15891
Población nacida en la entidad	38 516	Población masculina ocupada	10340
Población masculina nacida en la entidad	18 550	Población femenina ocupada	5 551
Población femenina nacida en la entidad	19 966	Población desocupada	1 264
Población nacida en otra entidad	3 934	Población masculina desocupada	1 076
Población masculina nacida en otra entidad	1 752	Población femenina desocupada	188
Población femenina nacida en otra entidad	2 182	Hogares y vivienda	
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	881	Total de hogares censales	10 514
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	445	Hogares censales con jefatura femenina	2 594
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	436	Total de viviendas	12 737
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	42	Total de viviendas particulares habitadas	12 691
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	14	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	4.04
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	28	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	484
Población con limitación en la actividad	1 698	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	10 247
Población sin limitación en la actividad	40 831	Viviendas particulares habitadas que disponen	10 048

Indicador	Dato	Indicador	Dato
		de agua entubada en el ámbito de la vivienda	
Población de 15 años y más analfabeta	1 962	Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	9 854
Población masculina de 15 años y más analfabeta	674	Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	9 941
Población femenina de 15 años y más analfabeta	1 288	Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica agua entubada de red pública y drenaje	9 594
Población de 15 años y más sin escolaridad	1 534	Viviendas particulares habitadas sin ningún bien.	292
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	535		
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	999		
Grado promedio de escolaridad	8,57		
Población sin derechohabencia a servicios de salud	15 953		

Fuente: Principales resultados por Localidad (ITER) Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI

- Municipio Progreso de Obregón

Se localiza en las coordenadas 20° 15" latitud norte y 99° 11" longitud oeste a 1 980 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con los municipios de Chilcuautla y San Salvador; al este con los municipios de San Salvador y Mixquiahuala de Juárez; al sur con los municipios de Mixquiahuala de Juárez y Chilcuautla; y al oeste con el municipio de Chilcuautla (INAFED, 2002).

El municipio es considerado como urbano medio ello debido a que más del 50 % de la población vive en localidades entre 15 mil y menos de 100 mil habitantes. Tiene una superficie de 91 km² que representa el 0,44 % de superficie total del estado de Hidalgo, la cabecera municipal es Progreso (SNIM, s/f).

Tiene una tendencia poblacional al alza lo cual supone un incremento en la demanda de bienes y de servicios básicos, dentro de los cuales se encuentra la energía eléctrica (Tabla IV.3.1.3.1-12 y 13).

Tabla IV.3.1.3.1-12. Población del municipio de Progreso de Obregón, Hidalgo (periodo 1990-2015)

Descripción	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Hombres	8 366	9 374	8 939	9 242	10 536	11 016
Mujeres	8 790	9 893	10 102	10 430	11 681	12 435
Total	17 156	19 267	19 041	19 672	22 217	23 451

Fuente: * INEGI. Encuesta Intercensal 2015 (Fecha de elaboración: 08/12/2015)

Tabla IV.3.1.3.1-13. Indicadores del Censo de Población y Vivienda del municipio de Progreso de Obregón, Hidalgo

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Características generales de la población		Características económicas y sociales	
Población Total	22 217	Población económicamente activa	9 203
Población masculina	10 536	Población masculina económicamente activa	5 835
Población femenina	11 681	Población femenina económicamente activa	3 368
Relación Hombres-Mujeres	90,20	Población no económicamente activa	8 054
Población de cero a 14 años	6 076	Población masculina no económicamente activa	2 192
Población de 15 a 64 años	14 623	Población femenina no económicamente activa	5 862
Población de 65 años y más	1 480	Población ocupada	8 777
Población nacida en la entidad	19 739	Población masculina ocupada	5 528
Población masculina nacida en la entidad	9 432	Población femenina ocupada	3 249
Población femenina nacida en la entidad	10 307	Población desocupada	426
Población nacida en otra entidad	2 238	Población masculina desocupada	307
Población masculina nacida en otra entidad	974	Población femenina desocupada	119
Población femenina nacida en otra entidad	1 264	Hogares y vivienda	
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	493	Total de hogares censales	5342
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	255	Hogares censales con jefatura femenina	1 569
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	238	Total de viviendas	6 387
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	2	Total de viviendas particulares habitadas	6 377
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	4,14
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	2	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	242
Población con limitación en la actividad	865	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	5 196
Población sin limitación en la actividad	21 249	Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	5 134

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Población de 15 años y más analfabeta	880	Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	5 116
Población masculina de 15 años y más analfabeta	308	Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	5 141
Población femenina de 15 años y más analfabeta	572	Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica agua entubada de red pública y drenaje	4 949
Población de 15 años y más sin escolaridad	809	Viviendas particulares habitadas sin ningún bien	119
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	318		
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	491		
Grado promedio de escolaridad	9,13		
Población sin derechohabencia a servicios de salud	8 542		

Fuente: Principales resultados por Localidad (ITER) Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI

- Municipio de Tepeji del Río de Ocampo

Se localiza en las coordenadas 19° 54' 14" latitud norte y 99° 20' 29" longitud oeste a 2 150 metros sobre el nivel del mar, a 98 km de la capital del Estado. Colinda al norte con el estado de México, el municipio de Tula de Allende y Atotonilco de Tula; al este con el municipio de Atotonilco de Tula y el estado de México; al sur con el estado de México; y al oeste con el estado de México (INAFED, 2002).

El municipio es considerado como mixto debido a que la población se distribuye en las categorías Metropolitana, Urbano Grande, Urbano Medio, Semiurbano y Rural. Tiene una superficie de 353 km² que representa el 1,70 % de la superficie total del estado de Hidalgo, la cabecera municipal es Tepeji de Ocampo (SNIM, s/f).

Tiene una tendencia poblacional al alza lo cual supone un incremento en la demanda de bienes y de servicios básicos, dentro de los cuales se encuentra la energía eléctrica (Tabla IV.3.1.3.1-14 y 15).

Tabla IV.3.1.3.1-14. Población del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo (periodo 1990-2015)

Descripción	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Hombres	25 594	30 958	33 449	33 947	39 569	42 652
Mujeres	25 605	30 992	34 409	35 808	41 043	44 790
Total	51 199	61 950	67 858	69 755	80 612	87 442

Fuente: *INEGI. Encuesta Intercensal 2015 (Fecha de elaboración: 08/12/2015)

Tabla IV.3.1.3.1-15. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 del Municipio de Tepeji del Rio de Ocampo, Hidalgo

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Características generales de la población		Características económicas y sociales	
Población Total	80 612	Población económicamente activa	31 684
Población masculina	39 569	Población masculina económicamente activa	22 024
Población femenina	41 043	Población femenina económicamente activa	9 660
Relación Hombres-Mujeres	96,41	Población no económicamente activa	29 447
Población de cero a 14 años	23 718	Población masculina no económicamente activa	7 710
Población de 15 a 64 años	52 720	Población femenina no económicamente activa	21 737
Población de 65 años y más	4 092	Población ocupada	29 888
Población nacida en la entidad	62 128	Población masculina ocupada	20 521
Población masculina nacida en la entidad	30 778	Población femenina ocupada	9 367
Población femenina nacida en la entidad	31 350	Población desocupada	1 796
Población nacida en otra entidad	18 028	Población masculina desocupada	1 503
Población masculina nacida en otra entidad	8 552	Población femenina desocupada	293
Población femenina nacida en otra entidad	9 476	Hogares y vivienda	
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	3 295	Total de hogares censales	20 150
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	1 672	Hogares censales con jefatura femenina	4 142
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	1 623	Total de viviendas	24 409
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	8	Total de viviendas particulares habitadas	24 389
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	2	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	4
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	6	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	582
Población con limitación en la actividad	3 145	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	19 730
Población sin limitación en la actividad	76 992	Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	16 003

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Población de 15 años y más analfabeta	2 976	Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	18 326
Población masculina de 15 años y más analfabeta	1 060	Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	18 169
Población femenina de 15 años y más analfabeta	1 916	Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica agua entubada de red pública y drenaje	15 048
Población de 15 años y más sin escolaridad	2 721	Viviendas particulares habitadas sin ningún bien.	380
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	1 032		
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	1 689		
Grado promedio de escolaridad	8,22		
Población sin derechohabencia a servicios de salud	22 051		

Fuente: Principales resultados por Localidad (ITER) Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI

- Municipio de Tepetitlán

Se localiza a 19 km de la ciudad de Pachuca en las coordenadas 20° 11' 03" latitud norte y 99° 22' 51" longitud oeste a una altura de 2 020 metros sobre el nivel del mar. Colinda al poniente y al norte con el municipio de Chapantongo; al oriente con Tezontepec de Aldama; y al sur con Tula de Allende (INAFED, 2002).

El municipio es considerado como rural debido a que más del 50 % de la población vive en localidades con menos de 2 500 habitantes. Tiene una superficie de 148 km² que representa el 0,71 % de la superficie total del estado de Hidalgo, la cabecera municipal es Tepetitlán (SNIM, s/f).

Tiene una tendencia poblacional al alza lo cual supone un incremento en la demanda de bienes y de servicios básicos, dentro de los cuales se encuentra la energía eléctrica (Tabla IV.3.1.3.1-16 y 17).

Tabla IV.3.1.3.1-16. Población del municipio de Tepetitlán, Hidalgo (periodo 1990-2015)

Descripción	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Hombres	3 690	4 257	4 142	4 255	4 830	5 326
Mujeres	3 740	4 378	4 356	4 638	5 110	5 606
Total	7 430	8 635	8 498	8 893	9 940	10 932

Fuente: * INEGI. Encuesta Intercensal 2015 (Fecha de elaboración: 08/12/2015)

Tabla IV.3.1.3.1-17. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 del municipio de Tepatitlán, Hidalgo

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Características generales de la población		Características económicas y sociales	
Población Total	9 940	Población económicamente activa	3 776
Población masculina	4 830	Población masculina económicamente activa	2684
Población femenina	5 110	Población femenina económicamente activa	1 092
Relación Hombres-Mujeres	94,52	Población no económicamente activa	4 024
Población de cero a 14 años	2 587	Población masculina no económicamente activa	1 011
Población de 15 a 64 años	6 369	Población femenina no económicamente activa	3 013
Población de 65 años y más	979	Población ocupada	3 391
Población nacida en la entidad	8 528	Población masculina ocupada	2 353
Población masculina nacida en la entidad	4 237	Población femenina ocupada	1 038
Población femenina nacida en la entidad	4 291	Población desocupada	385
Población nacida en otra entidad	1 330	Población masculina desocupada	331
Población masculina nacida en otra entidad	550	Población femenina desocupada	54
Población femenina nacida en otra entidad	780	Hogares y vivienda	
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	222	Total de hogares censales	2 714
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	110	Hogares censales con jefatura femenina	670
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	112	Total de viviendas	3 874
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Total de viviendas particulares habitadas	3 873
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	3,66
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	168
Población con limitación en la actividad	673	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	2 564
Población sin limitación en la actividad	9 231	Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	2 558

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Población de 15 años y más analfabeta	428	Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	2 324
Población masculina de 15 años y más analfabeta	134	Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	2 284
Población femenina de 15 años y más analfabeta	294	Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica agua entubada de red pública y drenaje	2 158
Población de 15 años y más sin escolaridad	351	Viviendas particulares habitadas sin ningún bien.	124
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	104		
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	247		
Grado promedio de escolaridad	7,50		
Población sin derechohabencia a servicios de salud	3 496		

Fuente: Principales resultados por Localidad (ITER) Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI

- Municipio de Tetepango

Se localiza a 57 km de la ciudad de Pachuca en las coordenadas 20° 06' 38" latitud norte y 99° 09' 11" longitud oeste a una altura de 2 100 metros sobre el nivel del mar. Colinda al noroeste con el municipio de Mixquiahuala; al norte con el municipio de Tepatepec; al este con Ajacuba; al sur con Atitalaquia; y al oeste con Tlaxcoapan y Tlahuelilpan (INAFED, 2002).

El municipio es considerado como semiurbano debido a que más del 50 % de la población radica en localidades entre 2 500 y menos de 15 mil habitantes. Tiene una superficie de 45 km² que representa el 0,22 % de superficie total del estado de Hidalgo, la cabecera municipal es Tetepango (SNIM, s/f).

Tiene una tendencia poblacional al alza lo cual supone un incremento en la demanda de bienes y de servicios básicos, dentro de los cuales se encuentra la energía eléctrica (Tabla IV.3.1.3.1-18 y 19).

Tabla IV.3.1.3.1-18. Población del municipio de Tepetitlán, Hidalgo (periodo 1990-2015)

Descripción	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Hombres	3 690	4 257	4 142	4 255	4 830	5 326
Mujeres	3 740	4 378	4 356	4 638	5 110	5 606
Total	7 430	8 635	8 498	8 893	9 940	10 932

Fuente: * INEGI. Encuesta Intercensal 2015 (Fecha de elaboración: 08/12/2015)

Tabla IV.3.1.3.1-19. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 del municipio de Tetepango, Hidalgo

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Características generales de la población		Características económicas y sociales	
Población Total	11 112	Población económicamente activa	3 780
Población masculina	5 465	Población masculina económicamente activa	2 780
Población femenina	5 647	Población femenina económicamente activa	1 000
Relación Hombres-Mujeres	96,78	Población no económicamente activa	4 295
Población de cero a 14 años	3 016	Población masculina no económicamente activa	1 122
Población de 15 a 64 años	6 813	Población femenina no económicamente activa	3 173
Población de 65 años y más	704	Población ocupada	2 920
Población nacida en la entidad	9 556	Población masculina ocupada	2 024
Población masculina nacida en la entidad	4 739	Población femenina ocupada	896
Población femenina nacida en la entidad	4 817	Población desocupada	860
Población nacida en otra entidad	939	Población masculina desocupada	756
Población masculina nacida en otra entidad	419	Población femenina desocupada	104
Población femenina nacida en otra entidad	520	Hogares y vivienda	
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	30	Total de hogares censales	2 513
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	18	Hogares censales con jefatura femenina	542
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	12	Total de viviendas	3 181
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	1	Total de viviendas particulares habitadas	2 988
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	4,19
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	1	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	128
Población con limitación en la actividad	448	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	2 446
Población sin limitación en la actividad	10 040	Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	2 394

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Población de 15 años y más analfabeta	616	Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	2 318
Población masculina de 15 años y más analfabeta	274	Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	2 315
Población femenina de 15 años y más analfabeta	342	Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica agua entubada de red pública y drenaje	2 220
Población de 15 años y más sin escolaridad	440	Viviendas particulares habitadas sin ningún bien	52
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	195		
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	245		
Grado promedio de escolaridad	7.91		
Población sin derechohabiencia a servicios de salud	3 756		

Fuente: Principales resultados por Localidad (ITER) Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI

- Municipio de Tezontepec de Aldama

Se localiza en las coordenadas 20° 11' 35" latitud norte y 99° 16' 24" longitud oeste a una altura de 2 100 metros sobre el nivel del mar. Colinda al noroeste con el municipio de Chapantongo; al norte con el municipio de Chilcuautla; al este con los municipios de Mixquiahuala y Tlahuelilpan; al sur con Tlaxcoapan y Tula de Allende; y al oeste con Tepetitlán (INAFED, 2002).

El municipio es considerado como semiurbano debido a que más del 50 % de la población radica en localidades entre 2 500 y menos de 15 mil habitantes. Tiene una superficie de 163 km² que representa el 0,78 % de la superficie total del estado de Hidalgo, la cabecera municipal es Tezontepec de Aldama (SNIM, s/f).

Tiene una tendencia poblacional al alza lo cual supone un incremento en la demanda de bienes y de servicios básicos, dentro de los cuales se encuentra la energía eléctrica (Tabla IV.3.1.3.1-20 y 21).

Tabla IV.3.1.3.1-20. Población del municipio de Tezontepec de Aldama, Hidalgo (periodo 1990-2015)

Descripción	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Hombres	15 905	17 932	19 200	20 523	23 622	25 928
Mujeres	15 746	17 790	19 518	21 386	24 403	27 081
Total	31 651	35 722	38 718	41 909	48 025	53 009

Fuente: * INEGI. Encuesta Intercensal 2015 (Fecha de elaboración: 08/12/2015)

Tabla IV.3.1.3.1-21. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 del Municipio de Tezontepec de Aldama, Hidalgo

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Características generales de la población		Características económicas y sociales	
Población Total	48 025	Población económicamente activa	18 961
Población masculina	23 622	Población masculina económicamente activa	13 343
Población femenina	24 403	Población femenina económicamente activa	5 618
Relación Hombres-Mujeres	96,80	Población no económicamente activa	16 852
Población de cero a 14 años	14 707	Población masculina no económicamente activa	3 919
Población de 15 a 64 años	30 435	Población femenina no económicamente activa	12 933
Población de 65 años y más	2 809	Población ocupada	17 719
Población nacida en la entidad	44 776	Población masculina ocupada	12 330
Población masculina nacida en la entidad	22 187	Población femenina ocupada	5 389
Población femenina nacida en la entidad	22 589	Población desocupada	1 242
Población nacida en otra entidad	2 979	Población masculina desocupada	1 013
Población masculina nacida en otra entidad	1 303	Población femenina desocupada	229
Población femenina nacida en otra entidad	1 676	Hogares y vivienda	
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	306	Total de hogares censales	11 927
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	164	Hogares censales con jefatura femenina	2 386
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	142	Total de viviendas	14 748
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	1	Total de viviendas particulares habitadas	14 728
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	4,02
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	1	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	686
Población con limitación en la actividad	2 303	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	11 590
Población sin limitación en la actividad	45 570	Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	11 420

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Población de 15 años y más analfabeta	2 452	Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	10 645
Población masculina de 15 años y más analfabeta	967	Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	10 630
Población femenina de 15 años y más analfabeta	1 485	Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica agua entubada de red pública y drenaje	10 291
Población de 15 años y más sin escolaridad	1 820	Viviendas particulares habitadas sin ningún bien.	531
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	708		
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	1 112		
Grado promedio de escolaridad	7,96		
Población sin derechohabencia a servicios de salud	18 807		

Fuente: Principales resultados por Localidad (ITER) Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI

- Municipio de Tlahuelilpan

Se localiza en las coordenadas 20° 07' 47" latitud norte y 99° 13' 43" longitud oeste a una altura de 2 040 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con el Municipio de Mixquiahuala; al este con el Municipio de Tetepango; al sur con Tlaxcoapan; y al oeste con Tezontepec de Aldama (INAFED, 2002).

El municipio es considerado como semiurbano debido a que más del 50 % de la población radica en localidades entre 2 500 y menos de 15 mil habitantes. Tiene una superficie de 28 km² que representa el 0,14 % de superficie total del estado de Hidalgo, la cabecera municipal es Tlahuelilpan (SNIM, s/f).

Tiene una tendencia poblacional al alza lo cual supone un incremento en la demanda de bienes y de servicios básicos, dentro de los cuales se encuentra la energía eléctrica (Tabla IV.3.1.3.1-22 y 23).

Tabla IV.3.1.3.1-22. Población del municipio de Tlahuelilpan, Hidalgo (periodo 1990-2015)

Descripción	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Hombres	5 740	6 620	6 795	7 529	8 401	9 439
Mujeres	5 768	6 780	7 141	7 883	8 752	9 950
Total	11 508	13 400	13 936	15 412	17 153	19 389

Fuente: * INEGI. Encuesta Intercensal 2015 (Fecha de elaboración: 08/12/2015)

Tabla IV.3.1.3.1-23. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 del Municipio de Tlahuelilpan, Hidalgo

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Características generales de la población		Características económicas y sociales	
Población Total	17 153	Población económicamente activa	7 032
Población masculina	8 401	Población masculina económicamente activa	4 659
Población femenina	8 752	Población femenina económicamente activa	2 373
Relación Hombres-Mujeres	95,99	Población no económicamente activa	5 883
Población de cero a 14 años	5 067	Población masculina no económicamente activa	1 561
Población de 15 a 64 años	11 011	Población femenina no económicamente activa	4 322
Población de 65 años y más	943	Población ocupada	6 582
Población nacida en la entidad	15 051	Población masculina ocupada	4 297
Población masculina nacida en la entidad	7 432	Población femenina ocupada	2 285
Población femenina nacida en la entidad	7 619	Población desocupada	450
Población nacida en otra entidad	1 922	Población masculina desocupada	362
Población masculina nacida en otra entidad	879	Población femenina desocupada	88
Población femenina nacida en otra entidad	1 043	Hogares y vivienda	
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	110	Total de hogares censales	4 078
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	63	Hogares censales con jefatura femenina	898
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	47	Total de viviendas	4 774
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Total de viviendas particulares habitadas	4 731
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	4,17
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	133
Población con limitación en la actividad	881	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	4 020
Población sin limitación en la	16 118	Viviendas particulares habitadas que disponen	3 957

Indicador	Dato	Indicador	Dato
actividad		de agua entubada en el ámbito de la vivienda	
Población de 15 años y más analfabeta	613	Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	3 894
Población masculina de 15 años y más analfabeta	235	Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	3 947
Población femenina de 15 años y más analfabeta	378	Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica agua entubada de red pública y drenaje	3 845
Población de 15 años y más sin escolaridad	538	Viviendas particulares habitadas sin ningún bien	63
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	208		
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	330		
Grado promedio de escolaridad	8,35		
Población sin derechohabencia a servicios de salud	6 274		

Fuente: Principales resultados por Localidad (ITER) Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI

- Municipio de Tlaxcoapan

Se localiza en las coordenadas 99° 13' 12" latitud norte y 20° 05' 43" y longitud oeste a una altura de 2 060 metros sobre el nivel del mar. Colinda al noroeste con Tezontepec de Aldama; al norte con el municipio de Tlahuelilpan; al este con Tetepango; al sur con Atitalaquia y al oeste con Tula de Allende (INAFED, 2002).

El municipio es considerado como semiurbano debido a que más del 50 % de la población radica en localidades entre 2 500 y menos de 15 mil habitantes. Tiene una superficie de 42 km² que representa el 0,20 % de la superficie total del estado de Hidalgo, la cabecera municipal es Tlaxcoapan (SNIM, s/f).

Tiene una tendencia poblacional al alza lo cual supone un incremento en la demanda de bienes y de servicios básicos, dentro de los cuales se encuentra la energía eléctrica (Tabla IV.3.1.3.1-24 y 25).

Tabla IV.3.1.3.1-24. Población del municipio de Tlaxcoapan, Hidalgo (periodo 1990-2015)

Descripción	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Hombres	9 122	10 530	11 074	12 034	13 076	14 017
Mujeres	9 142	10 629	11 567	12 700	13 682	14 473
Total	18 264	21 159	22 641	24 734	26 758	28 490

Fuente: *INEGI. Encuesta Intercensal 2015 (Fecha de elaboración: 08/12/2015)

Tabla IV.3.1.3.1-25. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 del municipio de Tlaxcoapan, Hidalgo

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Características generales de la población		Características económicas y sociales	
Población Total	26 758	Población económicamente activa	10 852
Población masculina	13 076	Población masculina económicamente activa	7 502
Población femenina	13 682	Población femenina económicamente activa	3 350
Relación Hombres-Mujeres	95,57	Población no económicamente activa	9 551
Población de cero a 14 años	7 840	Población masculina no económicamente activa	2 357
Población de 15 a 64 años	17 426	Población femenina no económicamente activa	7 194
Población de 65 años y más	1 461	Población ocupada	10 385
Población nacida en la entidad	24 437	Población masculina ocupada	7 111
Población masculina nacida en la entidad	12 005	Población femenina ocupada	3 274
Población femenina nacida en la entidad	12 432	Población desocupada	467
Población nacida en otra entidad	2 240	Población masculina desocupada	391
Población masculina nacida en otra entidad	1 028	Población femenina desocupada	76
Población femenina nacida en otra entidad	1 212	Hogares y vivienda	
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	109	Total de hogares censales	6 088
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	57	Hogares censales con jefatura femenina	1 140
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	52	Total de viviendas	6 862
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Total de viviendas particulares habitadas	6 850
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	4,39
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	197
Población con limitación en la actividad	966	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	6 007
Población sin limitación en la	25 697	Viviendas particulares habitadas que disponen	5 600

Indicador	Dato	Indicador	Dato
actividad		de agua entubada en el ámbito de la vivienda	
Población de 15 años y más analfabeta	1 037	Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	5 868
Población masculina de 15 años y más analfabeta	340	Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	5 844
Población femenina de 15 años y más analfabeta	697	Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica agua entubada de red pública y drenaje	5 390
Población de 15 años y más sin escolaridad	793	Viviendas particulares habitadas sin ningún bien	115
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	265		
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	528		
Grado promedio de escolaridad	8,30		
Población sin derechohabencia a servicios de salud	8 506		
Fuente: Principales resultados por Localidad (ITER) Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI.			

- Municipio de Tula de Allende

Se localiza entre los paralelos 20° 03' latitud norte y 99° 21' longitud oeste a una altitud de 2 020 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con Tepetitlán y Tlahuelilpan; al sur con Tepeji de Ocampo; al este con Atotonilco, Atitalaquia y Tlaxcoapan; y al oeste con el Estado de México.

El municipio es considerado como mixto debido a que la población se distribuye en las categorías Metropolitana, Urbano Grande, Urbano Medio, Semiurbano y Rural. Tiene una superficie de 336,22 km² que representa el 1,61 % de la superficie total del estado de Hidalgo, la cabecera municipal es Tula de Allende (SNIM, s/f).

Tiene una tendencia poblacional al alza lo cual supone un incremento en la demanda de bienes y de servicios básicos, dentro de los cuales se encuentra la energía eléctrica (Tabla IV.3.1.3.1-26 y 27).

Tabla IV.3.1.3.1-26. Población del municipio de Tula de Allende, Hidalgo (periodo 1990-2015)

Descripción	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Hombres	9 122	10 530	11 074	12 034	13 076	14 017
Mujeres	9 142	10 629	11 567	12 700	13 682	14 473
Total	18 264	21 159	22 641	24 734	26 758	28 490
Fuente: * INEGI. Encuesta Intercensal 2015 (Fecha de elaboración: 08/12/2015)						

Tabla IV.3.1.3.1-27. Indicadores del Censo de Población y Vivienda 2010 del municipio de Tula de Allende, Hidalgo

Indicador	Dato	Indicador	Dato
Características generales de la población		Características económicas y sociales	
Población Total	103 919	Población económicamente activa	41 345
Población masculina	50 490	Población masculina económicamente activa	27 780
Población femenina	53 429	Población femenina económicamente activa	13 565
Relación Hombres-Mujeres	94,50	Población no económicamente activa	39 548
Población de cero a 14 años	27 494	Población masculina no económicamente activa	11 012
Población de 15 a 64 años	69 324	Población femenina no económicamente activa	28 536
Población de 65 años y más	6 279	Población ocupada	38 578
Población nacida en la entidad	81 660	Población masculina ocupada	25 521
Población masculina nacida en la entidad	39 948	Población femenina ocupada	13 057
Población femenina nacida en la entidad	41 712	Población desocupada	2 767
Población nacida en otra entidad	20 908	Población masculina desocupada	2 259
Población masculina nacida en otra entidad	9 891	Población femenina desocupada	508
Población femenina nacida en otra entidad	11 017	Hogares y vivienda	
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	581	Total de hogares censales	26 937
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	308	Hogares censales con jefatura femenina	6 460
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	273	Total de viviendas	35 305
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Total de viviendas particulares habitadas	35 028
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	3,81
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	574
Población con limitación en la actividad	4 649	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	26 594
Población sin limitación en la	97 857	Viviendas particulares habitadas que disponen	22 973

actividad		de agua entubada en el ámbito de la vivienda	
Población de 15 años y más analfabeta	2 817	Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	25 364
Población masculina de 15 años y más analfabeta	978	Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	25 198
Población femenina de 15 años y más analfabeta	1839	Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica agua entubada de red pública y drenaje	21 750
Población de 15 años y más sin escolaridad	2 696	Viviendas particulares habitadas sin ningún bien	328
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	993		
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	1 703		
Grado promedio de escolaridad	9,21		
Población sin derechohabencia a servicios de salud	30 730		
Fuente: Principales resultados por Localidad (ITER) Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI			

De lo anterior, se destaca que el SAR del Proyecto involucra municipios considerados en su mayoría como semiurbanos (53,85 %), aunque también incluye dos municipios mixtos (15,38 %) que concentran gran parte de la actividad industrial, de comercio y de servicios del sureste del estado de Hidalgo como son los municipios de Tula de Allende y Tepeji del Río, considerados incluso, por el tamaño de su población, como metropolitanos.

Asimismo, en todos los casos, se trata de municipios con una población en ascenso, con un recurso humano disponible representado por la población económica activa y aquella en edad de trabajar pero que actualmente está desocupada y, además con un déficit de energía eléctrica en los hogares. Respecto a lo anterior, la implementación del Proyecto se constituye como coadyuvante para la mejora de las condiciones económicas sociales e incluso de población a nivel regional; esto debido a que en primera instancia las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento brindarán la oportunidad de empleos temporales y una derrama económica local siendo beneficiario directo de ello el municipio de Atitalaquia y seguramente, por su cercanía, el municipio de Tula de Allende. Ya en su etapa operativa el Proyecto contribuirá a reducir el déficit de energía eléctrica actual, a la vez que permitirá atender el incremento de la demanda energética esperada, no solo la asociada a una población en crecimiento sino además la que requiere el sector productivo regional que contribuye al desarrollo económico y de bienestar de la población en la que incide. Asimismo, es conveniente destacar que el Proyecto

promoverá una mejora en la calidad del aire en su área de influencia debido a que se trata de tecnología de punta, baja en emisiones y que utilizará gas natural como combustible.

IV.3.1.3.2.- Actividades productivas

En el SAR del Proyecto, de acuerdo con la SEMARNAT (2013) las actividades productivas constan de la agricultura, ganadería y pesca, así como de la comercialización de productos textiles, la industria de la manufactura, extracción de materiales y energética, además del turismo (balnearios de aguas termales en su mayoría), hotelería, artesanías, alimentos y bebidas, venta de calzado, etc.

El cultivo más importante es el maíz de grano seguido de la avena forrajera, el maíz de grano blanco y la cebada forrajera en verde, estos cuatro cultivos aportan casi el 80% de la producción anual de la región. El 20 % restante lo conforman cultivos como avena forrajera en verde, nabo forrajero, cinco variedades de frijol, pasto, pasto y praderas en verde, dos tipos de calabacita, col, chile verde, coliflor, tomate verde, haba verde, trigo y cilantro.

Por su parte, las actividades ganaderas se basan en el ganado bovino, ovino, porcino y sus derivados, siendo la leche el de mayor producción. A su vez, el sector silvícola es poco representativo debido a las condiciones de la región y la prevalencia de las actividades agropecuarias; siendo los municipios de Tepeji del Río de Ocampo, Tepetitlán y Tula de Allende los que poseen la mayor cantidad de terrenos forestales. La productividad forestal es media en los municipios de Ajacuba, Atitalaquia, Tepeji del Río de Ocampo, Tepetitlán, Tetepango, Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan, Tlaxcoapan y Tula de Allende, Tlahuelilpan y Tlaxcoapan no registran este uso de suelo.

A su vez, las actividades acuícolas se llevan a cabo en los municipios de Ajacuba, mediante el cultivo de carpa y bagre, en Tetepango con cultivo de carpa y en Tezontepec con mojarra tilapia, gusano de fango y peces de ornato debido a que es aquí donde se localiza el mayor número de unidades de producción acuícola a nivel estatal con 72.

Asimismo, la producción industrial de la región aporta el 75 % del valor estatal, se desarrolla principalmente en los municipios de Tepeji del Río, Tula, Atotonilco y Atitalaquia, siendo este último el productor del 58 % del valor estatal y el 77 % de la región relacionado con la presencia de la Refinería de Petróleos Mexicanos y la Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos de la Comisión Federal de Electricidad.

Por último, en lo referente a las zonas de interés cultural debido a la presencia de la cultura tolteca en la región y al establecimiento de la ciudad Tula, los vestigios de este centro

arqueológico son el punto focal de interés, aunque en Ajacuba y Tepeji del Río de Ocampo hay monumentos importantes. Arquitectónicamente los municipios de Ajacuba, Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tepeji del Río de Ocampo, Tepetitlán, Tetepango, Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan y Tlaxcoapan cuentan con iglesias y murales.

IV.3.1.3.3.- *Infraestructura y servicios*

Para la construcción del Proyecto se requiere de la siguiente infraestructura y servicios, que actualmente brinda el municipio de Atitalaquia donde se ubica el SP o, en su defecto, el municipio contiguo de Tula de Allende.

- **Infraestructura vial**

La vialidad del municipio se compone de tres ejes carreteros, el primero de jerarquía Interestatal que va desde Huehuetoca en el Estado de México hasta Actopan – Ixmiquilpan, pasando por el centro municipal de Atotonilco de Tula, Atitalaquia, Tlaxcoapan, Tlahuelilpan, Mixquiahuala y Progreso considerándola de flujo vehicular de intenso a medio, con una mezcla de transporte de carga y autos particulares. La segunda vialidad, es de jerarquía primaria municipal, la única que corre de oriente a poniente y nace en la carretera federal de Jorobas – Tula, frente a la Refinería Miguel Hidalgo y la Central Termoeléctrica Francis Pérez Ríos, va hasta el centro de la cabecera municipal. Presenta un flujo vehicular de mediano a bajo, ocupada principalmente por transporte de carga y autos particulares. La tercera vialidad en importancia es el Arco Norte, que cruza Atitalaquia del nororiente al sur poniente, teniendo un flujo vehicular intenso de transporte de carga con dirección al sur poniente hasta el entronque de San Martín Texmelucan, Puebla y al nororiente hasta la autopista México – Querétaro y próximamente hasta Atlacomulco en el Estado de México (H. Ayuntamiento de Atitalaquia, s/f).

- **Equipamiento regional**

El equipamiento en la Región se concentra en el municipio de Tula de Allende, en gran medida debido al número de habitantes y al grado de urbanización comparado con el resto de los municipios. Atitalaquia sólo cuenta con equipamiento rural y básico, por lo que deben recurrir a Tula de Allende para solventar la falta de equipamiento de rango medio e intermedio (apartado VIII.2.1 del Capítulo VIII). El municipio de Atitalaquia, depende en gran medida de Tula de Allende para cubrir la demanda de equipamiento para hospedaje, de hospitales generales, de mercado y central de abasto, de transporte foráneo y suburbano, así como para la disposición final de desechos sólidos (H. Ayuntamiento de Atitalaquia, s/f).

- Energía eléctrica

El SP al estar ubicado dentro del predio de la Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos cuenta con la energía eléctrica requerida para el desarrollo de las obras y/o actividades propias de las etapas preparación del sitio y construcción. Mientras que en la etapa operativa el Proyecto se enfoca a la generación de este insumo.

- Agua

Durante las dos primeras etapas del Proyecto, el agua tratada se obtendrá de un servicio autorizado contratado ya sea en el municipio de Atitalaquia o en el de Tula de Allende; mientras que para la operación del Proyecto se aprovechará el agua de pozo que actualmente tiene concesionada la Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos.

- Disposición de residuos peligrosos

Para el aprovechamiento, reciclaje, reutilización, confinamiento o cualquier otro tipo de manejo que se establezca para los residuos peligrosos del Proyecto, se contratarán los servicios que ofrecen las empresas autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para tal efecto, las cuales en el estado de Hidalgo se ubican principalmente en los municipios de Atotonilco de Tula, Tepeji del Río y Tula de Allende (SEMARNAT, 2020).

IV.3.1.4.- Paisaje

En términos generales, el paisaje se concibe como una porción del territorio compuesta por una agrupación de ecosistemas donde la geomorfología, clima, vegetación y agua tienen interrelación (Zetina-Nava, 2015). Actualmente, es uno de los recursos naturales que adquiere importancia ecológica y de demanda social, se debe considerar que las actuaciones sobre el mismo tienen una incidencia de ámbito territorial que trasciende la propia labor técnica.

El análisis del paisaje debe considerar una base física y biológica, El surgimiento de la idea del paisaje como recurso hizo que apareciera una tendencia a objetivarlo y valorarlo estéticamente y ambientalmente, lo que implica conservarlo debidamente en unos lugares y reproducirlo en otros para establecer relaciones con el hombre (Forman y Godrón, 1986).

El paisaje se considera como un criterio que encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo.

El desarrollo exponencial de los softwares de GIS ha sido un pilar fundamental para representar la realidad de un entorno, además de que posibilitan realizar análisis que antes se desarrollaban a nivel teórico o con nula precisión, por ejemplo, el uso de las cuencas visuales y su ponderación en función de los observadores potenciales.

IV.3.1.4.1.- Área de estudio

El área de estudio corresponde al SAR del Proyecto el cual se localiza en la porción suroeste del estado de Hidalgo, que además incluye los dos espacios también de interés del presente estudio y que son: el Área de Influencia (AI) y Sitio del Proyecto (SP)-Figura IV.3.1.4.1-1-

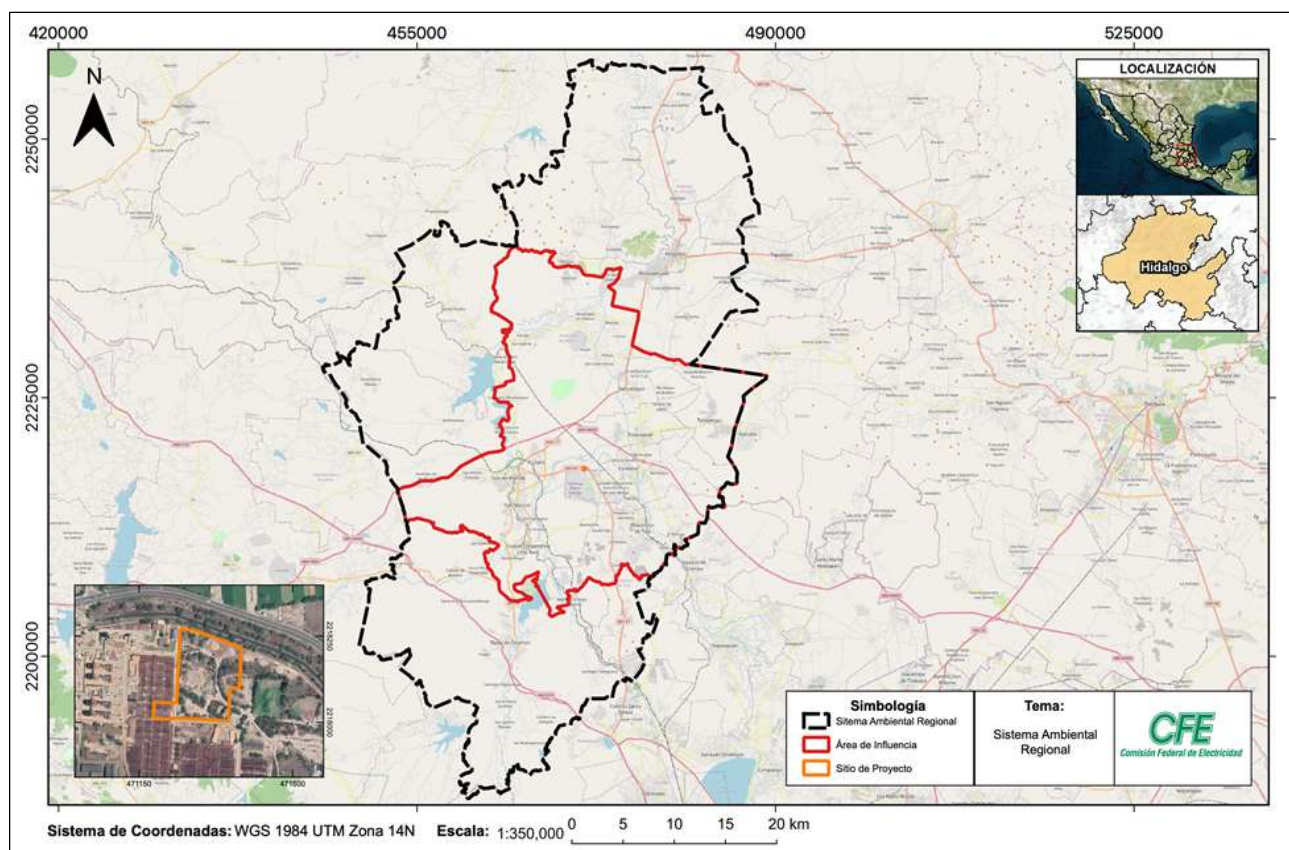


Figura IV.3.1.4.1-1. Ubicación general del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

IV.3.1.4.2.- Unidades de paisaje

Para definir las Unidades de Paisaje (UP) se empleó la metodología propuesta por (Muñoz, 2004), la cual propone el uso de diferentes aspectos o factores relacionados con elementos bióticos (tipos de vegetación), abióticos (litología, geomorfología, suelos, clima, hidrología) y antrópicos (uso de suelo), Para el caso que nos ocupa se utilizó particularmente los usos de suelo y vegetación propuestos por la Serie VI del Instituto Nacional de Estadística y Geografía

(INEGI, 2016). Los recorridos realizados en el SAR permitieron definir para éste tres UP como se muestran en la Figura IV.3.1.4.2-1 y Tabla IV.3.1.4.2-1.

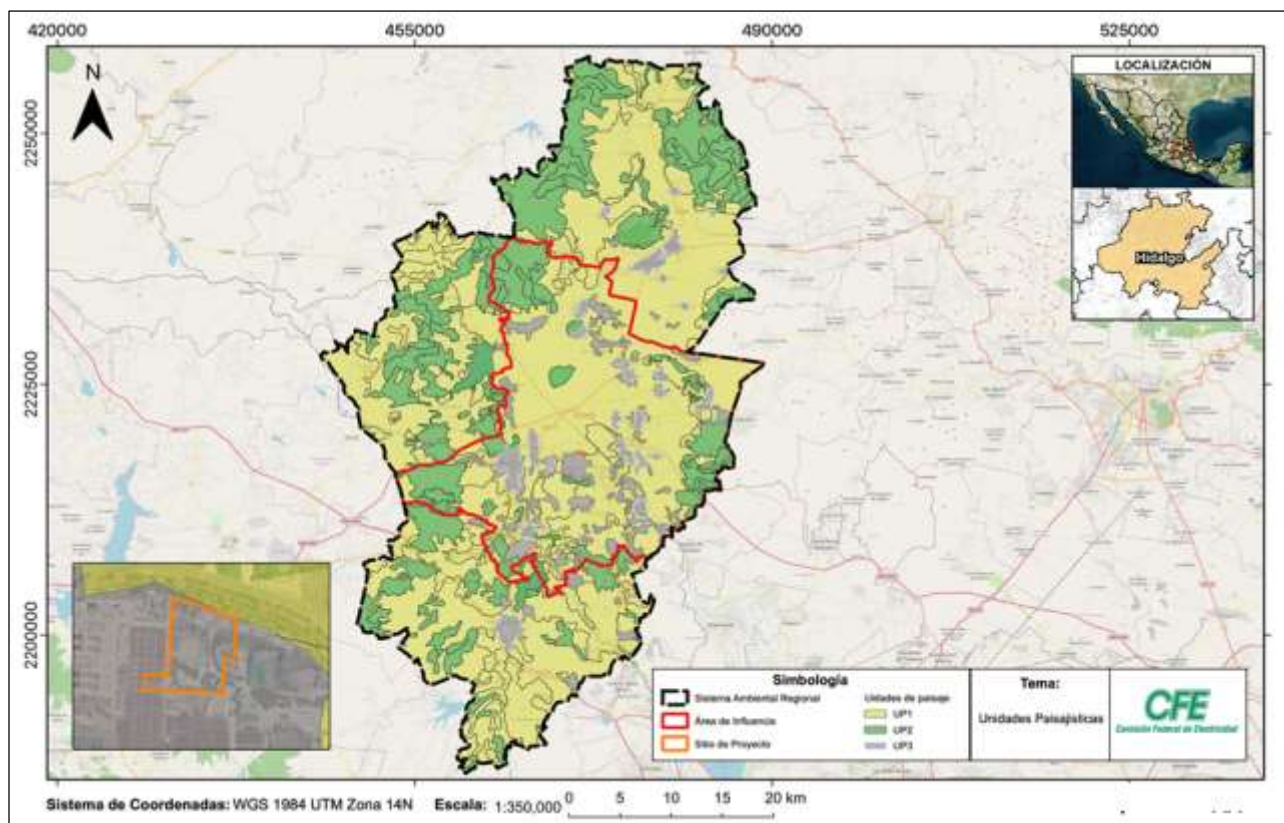




Figura IV.3.1.4.2-1. Unidades paisajísticas determinadas para el Sistema Ambiental Regional

Tabla IV.3.1.4.2-1. Características de las unidades de paisaje del Sistema Ambiental Regional



Unidad de Paisaje 1. Es la dominante en el Sistema Ambiental Regional ya que representa el 52,33 % de la superficie total que éste ocupa. Muestra un entorno muy poco variado dominado por espacios dedicados a la agricultura de riego (anual y semipermanente, agricultura de temporal (anual y permanente) y el pastizal inducido. Los relictos de la vegetación nativa se presentan a manera de pequeños parches aislados o, con mayor frecuencia, como cercos vivos que delimitan las parcelas de cultivo. La infraestructura eléctrica, así como las vialidades son también relevantes en esta unidad.

	<p>Unidad de Paisaje 2. Representa el 26,46 % de la superficie total del SAR, muestra una serie de elevaciones cubiertas de vegetación tipo Bosque de Encino, Matorral Crasicaule y Matorral Desértico Rosetófilo con diferentes grados de alteración. En la base de dichas elevaciones destaca la presencia de campos de cultivo, otro elemento distintivo en esta unidad son los bancos de material para la construcción que se constituyen como una fuente de presión importante para el ambiente y que dejan huella evidente en su entorno.</p>
	<p>Unidad de Paisaje 3. Representa el 7,08 % de la superficie total del SAR, está constituido por los espacios urbano construidos donde el ambiente y, por ende, el paisaje ha sido transformado casi en su totalidad por la consolidación de los asentamientos humanos, así como de la infraestructura relacionada con la industria y los servicios principalmente. Se tienen vialidades pavimentadas, al igual que una mayor concentración poblacional y de vehículos automotores. Las instalaciones de la Refinería de Petróleos Mexicanos, así como de la Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos (sitio del Proyecto) se localizan al interior de esta unidad de paisaje.</p>

IV.3.1.4.3.- Valoración

Para la evaluación de Calidad del paisaje y Fragilidad visual se empleó la metodología propuesta por Montoya-Ayala et al., 2003, este instrumento propone la evaluación de los factores antes mencionados a partir de la manipulación de diversas capas de cartografía básica mediante el empleo de la herramienta QGIS 10.10 La cartografía básica considerada fue: topografía, geología-litología, hidrología superficial, geomorfología, suelos, vegetación y usos del suelo.

Este modelo de valoración de calidad se basa principalmente en la calidad intrínseca del paisaje modificada por la presencia de agua y su grado de humanización. Cabe destacar que la calidad intrínseca fundamentalmente es la topografía del terreno y la cubierta vegetal.

Una vez obtenida toda la información y que se concentró ésta se procedió a aplicar los modelos de Calidad Visual y Fragilidad Visual que se describirán e los apartados subsecuentes.

IV.3.1.4.4.- Calidad del Paisaje

La calidad de un paisaje se define como el grado de excelencia de este, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve (Blanco, 1979). El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, por lo que, para la aplicación del modelo se emplearon variables fisiografía, vegetación y usos del suelo, presencia de agua y grado de humanización, como se muestra en la Figura IV.3.1.4.4-1 y Tabla IV.3.1.4.4-1.

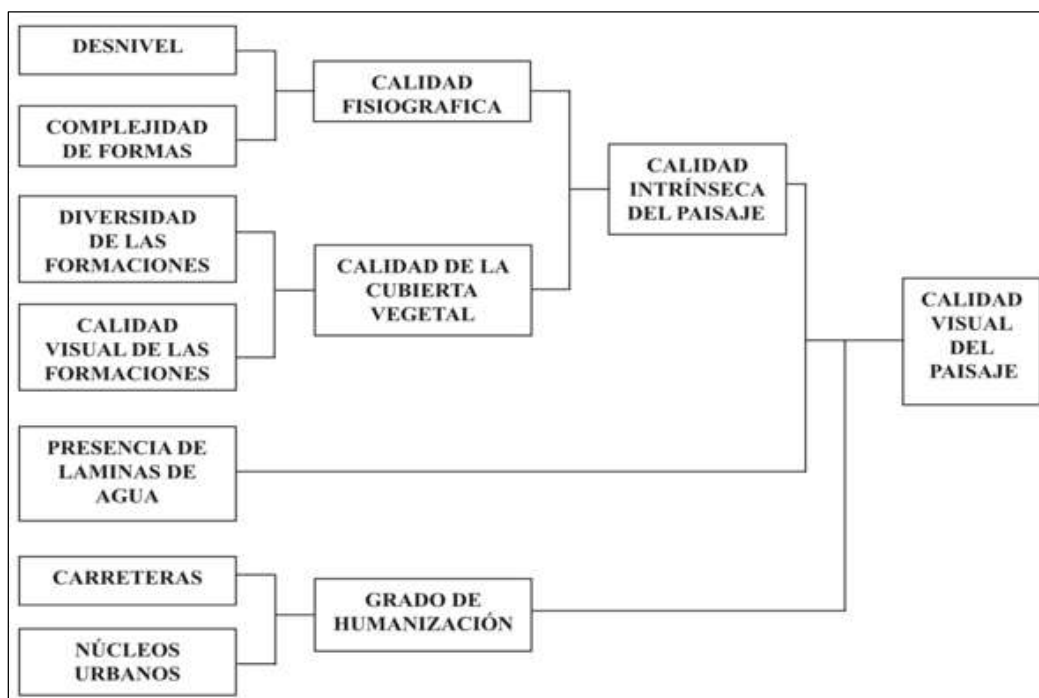


Figura IV.3.1.4.4-1. Modelo de calidad visual del paisaje

Tabla IV.3.1.4.4-1. Criterios de calidad del paisaje

Criterio	Descripción	Clases	Valor
Desnivel	Diferencia entre las cotas máxima y mínima de cada unidad. A mayor desnivel corresponde mayor calidad. El desnivel se ha calculado en función de la diferencia entre las cotas máxima y mínima de cada unidad a mayor desnivel corresponde mayor calidad.	Clase 1 Desnivel <600 m Clase 2 Desnivel entre 600 y 850 m Clase 3 Desnivel entre 850 y 1 100 m Clase 4 Desnivel >1 100m	1 2 3 4
Complejidad de Forma	La calidad será mayor en aquellas unidades con más porcentaje de superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural.	Clase 1 Formas Simples Clase 2 Formas Complejas	1 2

Criterio	Descripción	Clases	Valor
Diversidad de las formaciones	Se asigna mayor calidad a unidades de paisaje con mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y matorral	Clase 1 Mezcla poco equilibrada Clase 2 Mezcla medianamente equilibrada Clase 3 Mezcla altamente equilibrada Clase 4 Mezcla muy equilibrada	1 2 3 4
Calidad visual de las formaciones	Se valora con mayor calidad la vegetación autóctona, el matorral con ejemplares arbóreos y cultivos tradicionales.	Clase 1 Baja Calidad Clase 2 Media Calidad Clase 3 Alta Calidad Clase 4 Muy Alta Calidad	1 2 3 4
Densidad de Carreteras	Se resta calidad a las unidades con mayor número de cuadrículas ocupadas por carreteras.	Clase 1 0-100 Clase 2 100-250 Clase 3 250-450 Clase 4 >450	1 2 3 4
Núcleos urbanos	Se resta calidad a aquellas unidades con más cuadrículas ocupadas por poblaciones dispersas y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos	Clase 1 0-50 Clase 2 50-100 Clase 3 100-200 Clase 4 >200	1 2 3 4
Presencia de láminas de agua	Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de la unidad.	Clase 1 Ausencia Clase 2 Presencia	0 1

Por su parte, en la Tabla IV.3.1.4.4-2 se muestran los valores asignados para los criterios de calidad del paisaje, de acuerdo con el procedimiento que marca el modelo propuesto por Montoya *et al.*, 2003 se asignaron valores entre 1 y 4 dependiendo de las clases obtenidas en el análisis de capas.

Tabla IV.3.1.4.4-2. Valores de calidad del paisaje

Criterio	Valor asignado		
	UP 1	UP2	UP3
Calidad Fisiográfica			
Desnivel	4	4	4
Complejidad de Formas	2	2	2
Calidad de la Cubierta Vegetal			
Diversidad de las Formaciones	2	4	1
Calidad Visual de las formaciones	3	3	3
Grado de Humanización			
Grado de humanización	2	2	3
Densidad de Población	2	2	1

Criterio	Valor asignado		
	UP 1	UP2	UP3
Calidad Fisiográfica			
Agua			
Presencia de láminas de agua	0	1	0

Dicho ello, el análisis arrojó una calidad del paisaje *Media* para las tres UP definidas para el SAR (Tabla IV.3.1.4.4-3).

Tabla IV.3.1.4.4-3. Análisis de calidad del paisaje

Variable	UP1		UP2		UP3	
Calidad intrínseca del paisaje	3	Alta	3	Alta	3	Alta
Grado de humanización	2	Media	2	Media	2	Media
Presencia de láminas de agua	0	Muy baja	1	Baja	0	Muy baja
Calidad visual	2	Media	2	Media	2	Media

IV.3.1.4.5.- Fragilidad visual de paisaje

La fragilidad visual se define como *la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones* (CIFUENTES, 1979). La calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar.

El modelo empleado, así como los elementos considerados para la valoración de la fragilidad del paisaje se muestra en la Figura IV.3.1.4.5-1 y Tabla IV.3.1.4.5-1.

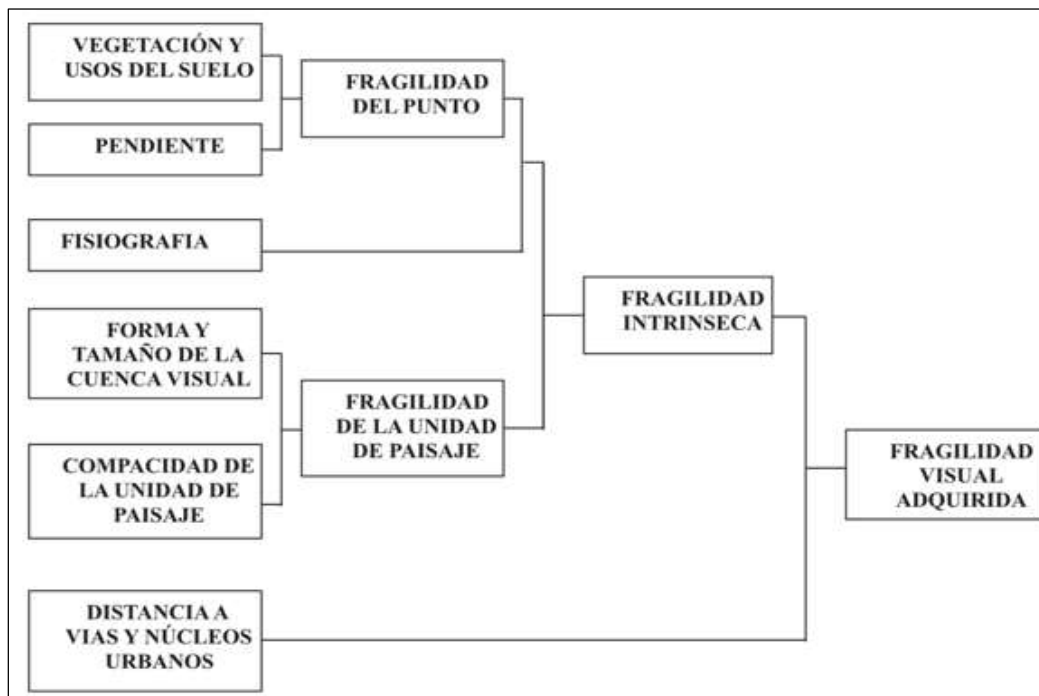


Figura IV.3.1.4.5-1. Modelo de fragilidad visual del paisaje

Tabla IV.3.1.4.5-1. Criterios de fragilidad del paisaje

Criterio	Descripción	Clases	Valor
Vegetación y Uso de Suelo	La fragilidad de la vegetación la definimos como el inverso de la capacidad de esta para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello, se consideran de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta.	Clase 1 Formación arbórea densa y alta Clase 2 Formación arbórea dispersa y baja Clase 3 Matorral denso Clase 4 Matorral disperso, pastizales y cultivos	1 2 3 4
Pendiente	Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones. Se ha calculado la pendiente en cada punto del territorio y se han establecido tres categorías.	Clase 1 Pendiente <5 % Clase 2 entre 5% y 15 % Clase 3 Pendiente > 15 %	1 2 3
Fisiografía	Contemplada como la posición topográfica ocupada dentro de la unidad de paisaje. Se han clasificado los tipos geomorfológicos descritos en el	Clase 1 Aluvial coluvial, navas Clase 2 Aluvial, terrazas, islas Clase 3 Laderas planas, vertientes, rellanos Clase 4 Divisorias, crestas, collados	1 2 3 4

Criterio	Descripción	Clases	Valor
	área de estudio con un criterio basado en la altitud, pendiente y abruptuosidad de las formas.		
Forma y tamaño de la cuenca visual	Se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una unidad extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos	Clase 1 Unidad pequeña y forma elíptica Clase 2 Unidad pequeña y forma circular Clase 3 Unidad extensa y forma circular Clase 4 Unidad extensa y forma elíptica	1 2 3 4
Compacidad de la unidad del paisaje	Se ha considerado que a mayor compacidad mayor fragilidad, ya que las cuencas visuales con menor complejidad morfológica tienen mayor dificultad para ocultar visualmente una actividad.	Clase 1 Menor compacidad Clase 2 Media Compacidad Clase 3 Mayor Compacidad	1 2 3
Distancia a vías y núcleos urbanos	Este factor se ha considerado para incluir la influencia de la distribución de los observadores potenciales en el territorio. Evidentemente, el impacto visual de una actividad será mayor en las proximidades de zonas habitadas o transitadas que en lugares inaccesibles.	Clase 1 Distancia superior a 1 600 m Clase 2 Distancia entre 400 y 1 600 m Clase 3 Distancia inferior a 400 m	1 2 3

Por su parte, en la Tabla IV.3.1.4.5-2 se muestran los valores asignados para los criterios de fragilidad visual del paisaje de acuerdo con el procedimiento que marca el modelo propuesto por Montoya *et al.*, 2003, se asignaron valores entre 1 y 4 dependiendo de las clases obtenidas en el análisis de capas.

Tabla IV.3.1.4.5-2. Valores de la fragilidad visual del paisaje

Criterios	Valores asignados		
	UP 1	UP2	UP3
Calidad Fisiográfica			
Vegetación y usos de suelo	1	3	3
Pendiente	2	2	2
Fisiografía	3	3	3
Fragilidad de la unidad de paisaje			
Forma y tamaño de cuenca visual	2	2	2
Compacidad de la unidad del paisaje	2	1	3

Criterios	Valores asignados		
	UP 1	UP2	UP3
Distancia a vías y núcleos urbanos			
Distancia a vías	3	3	3

Dicho ello, el análisis arrojó una fragilidad del paisaje *Alta* para las tres UP definidas para el SAR (Tabla IV.3.1.4.5-3).

Tabla IV.3.1.4.5-3. Análisis de la fragilidad visual del paisaje

Variables	UP1		UP2		UP3	
Fragilidad intrínseca	2	Media	2	Media	3	Alta
Distancia a vías y núcleo urbanos	3	Alta	3	Alta	3	Alta
Fragilidad visual	3	Alta	3	Alta	3	Alta

IV.3.1.4.6.- Paisaje en el sitio del proyecto

Para determinar el posible impacto visual del Proyecto, se realizó el levantamiento de 20 Puntos de Verificación (PV) en el SP como a sus alrededores (Tabla IV.3.1.4.6-1 y Figura IV.3.1.4.6-1).

Tabla IV.3.14.6-1. Coordenadas de los puntos de verificación del paisaje

No	Coordenadas UTM Zona 14 N Datum WGS 84		Altitud	No	Coordenadas UTM Zona 14 N Datum WGS 84		Altitud
	X	Y			X	Y	
1	469 761	2 218 110	2 022	11	471 255	2 218 003	2 103
2	467 732	2 217 527	2 027	12	471 664	2 217 955	2 100
3	470 021	2 218 119	2 068	13	471 714	2 218 029	2 098
4	470 925	2 218 320	2 083	14	471 593	2 217 659	2 106
5	471 920	2 217 804	2 090	15	471 460	2 217 436	2 110
6	471 286	2 218 248	2 089	16	473 439	2 215 133	2 158
7	471 473	2 218 185	2 090	17	468 583	2 214 559	2 178
8	471 391	2 218 175	2 094	18	469 337	2 214 466	2 197
9	471 380	2 218 078	2 095	19	469 754	2 213 877	2 251
10	471 381	2 217 999	2 102	20	470 531	2 214 074	2 198

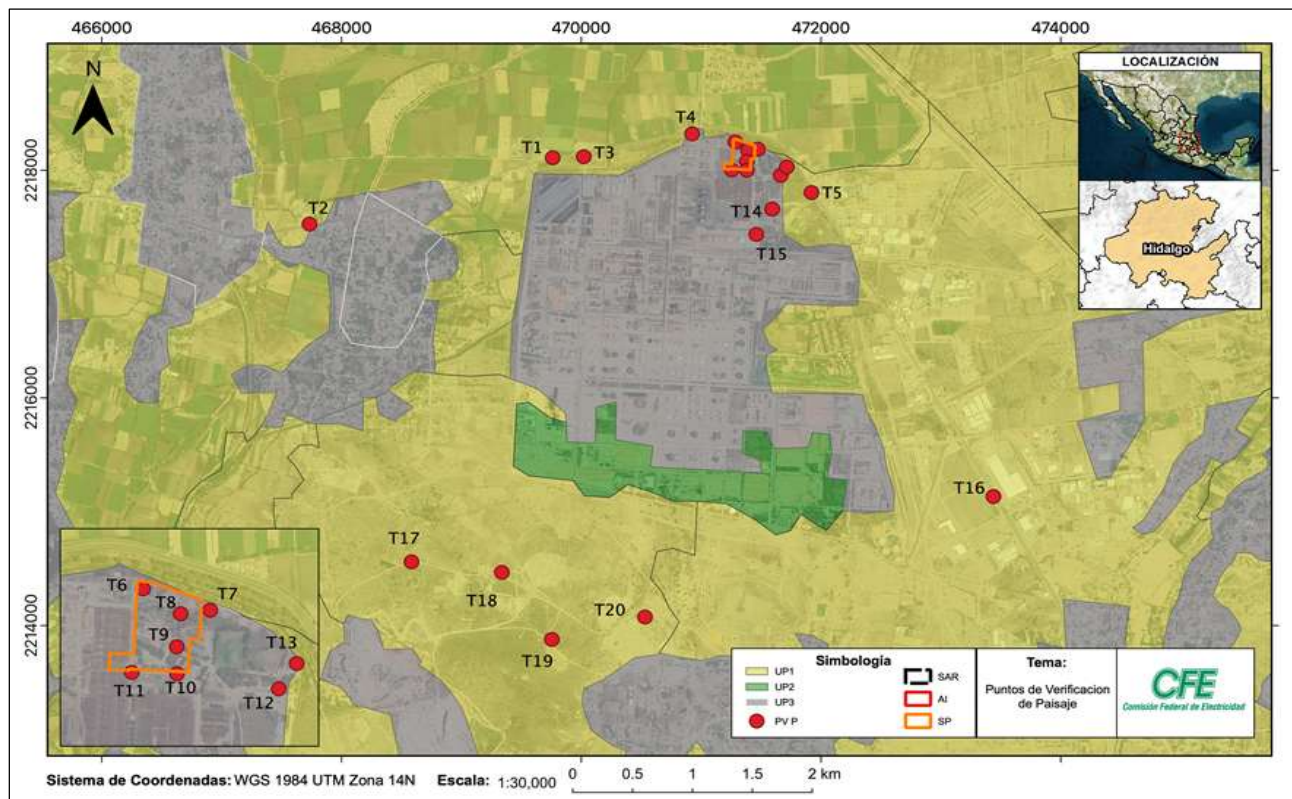


Figura IV.3.1.4.6-1. Puntos de verificación dentro y fuera del sitio del Proyecto

El Proyecto que nos ocupa se ubica en la UP 3 que corresponde a espacios urbano construidos, para los cuales se determinó una calidad y fragilidad del paisaje media y alta, respectivamente. Sin embargo, dado el tipo de Proyecto y su ubicación, las actividades constructivas serán visibles de manera clara en su entorno inmediato, es decir, desde el interior del predio de la CT Francisco Pérez Ríos y posiblemente de los campos de cultivo en sus alrededores. Desde los puntos elevados como el ubicado al sur del SP dichas actividades serán poco trascendentes en términos de paisaje debido a su distancia y al hecho de que la infraestructura que se pretende instalar es compatible con el uso actual del SP y del espacio a su alrededor.

Un impacto positivo en el paisaje que trasciende dichos límites es el hecho de que con la entrada a reserva fría de la Unidad No. 5 de la CT Francisco Pérez Ríos a consecuencia de la operación del Proyecto, la pluma de emisión que ésta genera se elimina toda vez que la pluma de dispersión del Proyecto es poco perceptible debido a que utilizará gas natural como combustible.

IV.4.- Diagnóstico ambiental

La elaboración del presente se sustenta en el inventario ambiental desarrollado en los apartados anteriores donde se incluyen las características de los componentes en el SAR, AI y SP de manera previa a la implementación del Proyecto. Además, el diagnóstico se apoya en lo observado durante el trabajo de campo, así como en la información bibliográfica y cartográfica disponible.

Previamente, es conveniente mencionar que los organismos no existen solos, sino que conforman ensambles de poblaciones que viven juntas en un área y en un tiempo dado, lo cual constituye una comunidad. El conjunto de comunidades que se relacionan entre sí en función de un medio físico en el que se desarrollan forman un ecosistema. Además, considerando al ser humano y sus interacciones con las comunidades y con el medio se conforma un socio-ecosistema por lo que, con ello, se identifican tres componentes principales en el SAR (abiótico, biótico y socioeconómico), los cuales interactúan entre sí y de los que derivan factores que generan una compleja interacción (Figura IV.4-1).

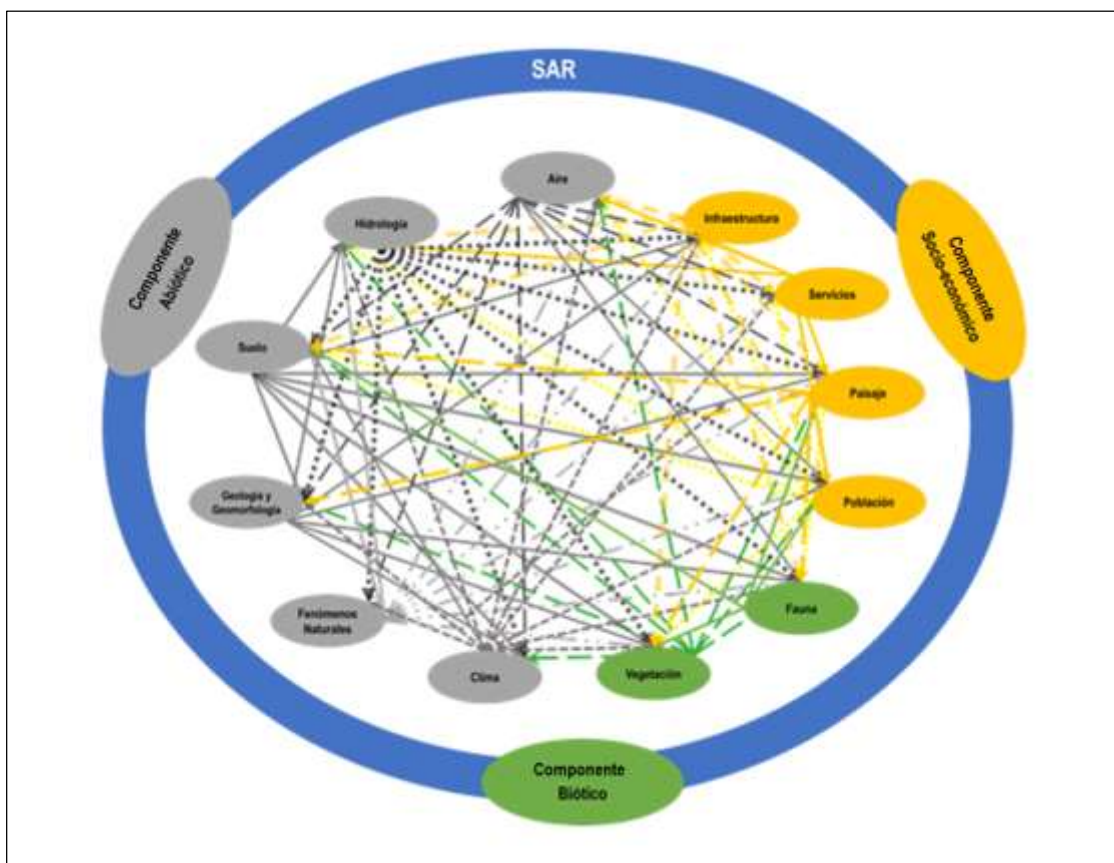


Figura IV.4-1. Diagrama de interacciones entre componentes y factores ambientales en el SAR

- Componente abiótico

Factor aire: La calidad del aire en la región no es la adecuada debido a la presencia de partículas y contaminantes producto de diversas fuentes generadoras de emisiones relacionadas con el sector energético, la industria manufacturera y la industria de extracción de materiales, entre otras. Además, la industria de la extracción de materiales pétreos, así como la extracción de materiales para la construcción, tienen una importante presencia en la región siendo el municipio de Atotonilco de Tula el que cuenta con el mayor número de sitios de extracción y caleras, los cuales son generadores de partículas suspendidas y tienen una alta influencia en los niveles de PM10 registrados en la región.

El umbral de la calidad del aire ha sido rebasado en ocasiones sobre todo considerando que las emisiones por la industria del petróleo y la petroquímica son responsables del 48 % del total de las emisiones de SO₂ generadas en el Estado de Hidalgo, por lo cual no sólo es pertinente considerar medidas de mitigación para las emisiones en refinerías sino también en la industria eléctrica y la cementera, las cuales emiten el 42 % y 10% del total de emisiones de SO₂, respectivamente.

Factor suelo: Este tiene relación directa con la vegetación, la infraestructura y el paisaje, siendo una interacción importante. La degradación del suelo causada por las acciones antrópicas en la región se relaciona con las actividades de tipo agrícola e industriales, siendo el municipio más afectado Tlaxcoapan.

El suelo como recurso resulta de gran importancia en el SAR debido a su capacidad productiva ya que en él se desarrollan actividades fundamentales para el desarrollo humano, como son las actividades agrícolas y ganaderas las cuales están enfocadas en la producción de alimentos. Debido a la amplia distribución de suelos de tipo Feozem (aproximadamente el 48 % del SAR), que tiene propiedades aptas para el desarrollo de la agricultura por presentar una buena fertilidad, genera la posibilidad de establecer cultivos, sin embargo, los niveles de contaminación limitan el tipo de cultivos resultando prohibitivo el de hortalizas dado el riesgo fitosanitario, ya que en el SAR se acostumbra el uso de aguas residuales para el riego de cultivos.

Factores fenómenos naturales: El SAR presenta un bajo riesgo de fenómenos naturales extremos como lo son los ciclones tropicales, mientras que el riesgo por inundaciones va de un intervalo de riesgo de medio a bajo, y de sequías desde bajo a muy bajo, es un factor que tiene poca interacción con el Proyecto, siendo mayor la interacción con el factor socioeconómico debido a las pérdidas económicas que estos pudieran tener.

Factor geología y geomorfología: Este factor se relaciona de forma inmediata con la formación del suelo, siendo el material de origen para la acumulación de este y el cual se relaciona de igual forma con la permeabilidad del acuífero, así como con la factibilidad para la construcción de infraestructura, además de que es ocupado como recurso por la extracción de bancos de materiales. Siendo uno de los agentes de degradación ambiental en el SAR la erosión, la región presenta erosión hídrica y eólica, misma que se encuentra ligada a los procesos de deforestación e incremento de la frontera agrícola y ganadera.

Los municipios con menor superficie de erosión son Atitalaquia, Tezontepec de Aldama y Tetepango, lo cual se debe principalmente a que dichos municipios presentan un relieve relativamente plano, factor ambiental que disminuye considerablemente el riesgo de erosión, además de que en estos municipios se presenta una actividad agrícola de riego, que en comparación con la superficie agrícola de temporal se encuentra con cubierta vegetal (cultivos) casi todo el año.

Factor hidrología: Está relacionado con las actividades socioeconómicas de primera instancia por la disponibilidad del recurso y se ve afectado de una forma indirecta por el clima, así como a su vez afecta al factor suelo derivado de la erosión. En particular, la contaminación del acuífero se debe en gran medida a la descarga de las aguas residuales provenientes de la ciudad de México, lo cual se refleja en elevados niveles de Sodio (Na) y los Sólidos Disueltos Totales (STD). En cuanto a las aguas superficiales, de acuerdo con un estudio de monitoreo de la calidad de agua del río Tula se encontraron Cd, Pb, Fe, Mn y Zn, por encima de los límites normados e inclusive se ha detectado la presencia de Hg, por lo que se concluye que los recursos hídricos del río Tula han sufrido un deterioro en su calidad con motivo de las constantes descargas de aguas negras provenientes tanto del valle de México como de procesos industriales y asentamientos humanos que vierten diversos contaminantes que impiden el uso sustentable del agua. El riego de cultivos con aguas residuales contaminadas sin tratar constituye una amenaza para la salud pública y a pesar de que se cumple con los límites especificados en la NOM-001-SEMARNAT-1996 no es suficiente para alcanzar la calidad del agua requerida para los usos de los cuerpos de agua, al menos en los tramos comprendidos entre la presa Requena y la presa Endho.

En cuanto a la cantidad de agua, con base al balance hidrológico regional es posible concluir que el consumo y aprovechamiento del agua superficial y subterránea en la región rebasa la recarga media anual del acuífero, y aunque gran parte del agua utilizada en la agricultura proviene de las presas y escurrimientos ajenos a la región, los consumos de los sectores urbano e industrial son superiores a la recarga natural (infiltración).

Factor clima: Es uno de los factores que se debe tener en cuenta por la interacción, no solo con la precipitación y la disponibilidad de agua superficial, sino que también influye en la erosión que presenta el SAR. Desde el punto de vista socioeconómico es este quien favorece la estabilidad de las cosechas. El deterioro de los bienes y servicios ambientales en función del cambio climático, la cantidad de CO₂ fijado por la vegetación y el suelo, la dinámica de cambio de uso de suelo y la degradación del suelo por erosión, así como el cambio en los atributos ambientales que determinan la aptitud del territorio para el desarrollo de las actividades sectoriales.

La tendencia para el SAR por efecto del cambio climático se ve reflejado en la cantidad de la recarga donde se prevé una disminución de la precipitación de 1,2 % a 3,29 %. En cuanto a la temperatura, se prevé un incremento en la temperatura media anual de 0,914 °C lo cual afectará a los cultivos y la biodiversidad regional.

Factor paisaje: Éste presenta una fragilidad media y una calidad paisajística media, lo cual es debido al uso urbano e industrial del suelo que resta valor visual a las escenas disponibles por la pérdida de la vegetación natural. Asimismo, en el SAR el desarrollo urbano tiene una alta influencia en el manejo y disposición del territorio y en los consecuentes cambios en el uso de suelo. La aptitud de dicho sector se relaciona con diversos atributos que favorecen o restringen su expansión en pro de que su desarrollo sea sustentable, por lo que la mayor aptitud en la región para este sector se presenta en los municipios de Ajacuba, Tetepango, Tlahuelilpan y Tlaxcoapan.

- Componente biótico

Factor flora: En el SAR existe un continuo cambio de uso de suelo, los tipos de vegetación que más han sufrido modificaciones son: Matorral Desértico Rosetófilo, Bosque de Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino, además del Matorral Crasicaule, siendo la tasa media anual de deforestación en la región de 22 %. La sobreexplotación de la vegetación, el sobrepastoreo por parte del ganado que genera pisoteo y ocasiona consecuentemente la compactación del suelo, así como la urbanización que provoca la pérdida de la función productiva del suelo, también son causas que tienen una importante relación con la afectación de la cubierta vegetal, responsable de la conservación del suelo en la zona.

Por el contrario, en el sector forestal maderable se presenta un incremento ya que no existe un aprovechamiento forestal maderable comercial de tal forma que las actividades de dicho sector consisten en la extracción de madera para leña y palizada no comercial, actividades que se llevan a cabo sin una regulación o control y que bajo un escenario tendencial se espera que

continúen en aumento repercutiendo directa y negativamente en las masas forestales presentes en la región así como en sectores como turismo y el forestal no maderable.

El umbral del suelo y vegetación en función de las emisiones y fijación de carbono emitida aún no ha quedado rebasado, puesto que la emisión media anual es de 10,05 millones de toneladas mientras que la fijación por parte de la vegetación existente actualmente es de 12,76 millones de toneladas. Sin embargo, el desarrollo económico de la región bajo un esquema sustentable deberá contemplar la recuperación de los ecosistemas naturales, sobre todo la superficie de Bosque de Encino, en particular la que se encuentra en la zona sur de la región (Municipio de Tepeji del Río), ya que esta representa la zona de mayor recarga de la región y la desaparición de éste en dicha zona causaría el aumento de la pérdida de agua por escurrimiento superficial, fenómeno que acentuaría la disminución de la recarga media anual considerando el efecto que se estima tendrá el cambio climático.

Factor fauna: Debido a la influencia que las actividades antrópicas tienen en el SAR se identificó la remoción por completo de grandes segmentos de vegetación, o en su defecto, la fragmentación de la misma que provoca interferencia en los flujos naturales que suceden en los ecosistemas y en los arreglos espaciales de los mismos. Pese a ello, se mantiene aún la presencia de fauna silvestre en particular aquella que prospera en hábitat transformados debido a que en estos encuentran lo necesario para su alimentación, refugio y reproducción; no obstante, que de acuerdo al grado de perturbación de la vegetación es la presencia de especies animales, es decir, vegetación trasformada en cultivos presenta especies de animales generalistas y que se asocian a las condiciones de fragmentación.

- Componente socioeconómico

Factor población: En cuanto al crecimiento poblacional en la región se presenta una dinámica de crecimiento diferenciado, ya que algunos municipios tienen un crecimiento marginal (Tetepango y Ajacuba) y en cambio los municipios de Tula de Allende, Tepeji del Río de Ocampo y Tezontepec de Aldama presentan tasas de crecimiento mayores, sin embargo, en todos ellos continúa la tendencia al alza, misma que se encuentra directamente relacionada con el crecimiento de los centros urbanos. Con base al análisis retrospectivo, se prevé que para el 2040 el mayor aumento se presente en las cabeceras municipales.

Factor servicios: Las tendencias de crecimiento de los sectores y el crecimiento poblacional, especificando la distribución espacial de la expansión de centros de población y de las actividades productivas, demanda de infraestructura en relación con la disposición de aguas

residuales, equipamiento y servicios urbanos tales como abastecimiento de agua potable y sitios para la disposición final de residuos sólidos.

La necesidad de crear espacios habitacionales en la región que cumplan con la demanda de vivienda derivada del aumento del número de habitantes en la región, por la presencia de más de 50 000 empleos generados de forma directa o indirecta de la implementación de proyectos industriales, por lo que habrá una transformación del territorio hacia el uso industrial y urbano y con ello una disminución de la superficie vegetal que repercutirá en la cantidad de CO₂, la degradación del suelo y un aumento en la demanda de servicios, así como los impactos tanto acumulativos como sinérgicos sobre los recursos siendo los atributos ambientales más afectados el agua y el aire.

Factor infraestructura: El desarrollo de los sectores con mayor influencia relativa en los procesos de degradación del SAR tiene un efecto negativo en la mayoría de los sectores y con un menor efecto en los sectores como el turismo, el forestal no maderable, la ganadería, la agricultura de temporal, la agricultura de riego y el sector conservación.

La industria minera y de extracción manifiesta un decremento considerable debido a que es un sector que presenta una influencia poco significativa en el resto y a la vez pocos sectores funcionan como impulsor para sus actividades. Por otra parte, los sectores agropecuarios (agricultura de temporal, de riego y ganadería), manifiestan una tendencia en descenso debido a que los sectores de mayor influencia relativa en los procesos de degradación ejercen un efecto negativo en estos, ya sea por competencia de territorio o por su influencia en el deterioro de las condiciones que los favorecen. Sin embargo, el cambio de uso de suelo manifiesta un comportamiento distinto en la tendencia histórica de las coberturas naturales y antrópicas, ya que la agricultura de temporal ha tenido un ligero aumento en superficie al igual que los pastizales, lo cual se relaciona indirectamente con el crecimiento de los sectores agrícola y ganadero, aunque dicho análisis deja de lado el impacto de sectores cuyo desarrollo no se ve reflejado en el territorio como la industria manufacturera y el turismo. Por lo tanto, se puede llegar a la conclusión de que existe una tendencia de impulso a la ganadería y a la agricultura, la cual ha derivado en los incrementos de las superficies ocupadas por estos sectores en los últimos años, sin embargo se puede esperar que la tendencia de incremento disminuya debido a la influencia del resto de los sectores, ya que por ejemplo, los nuevos espacios urbanos e industriales se han desarrollado en zonas anteriormente dedicadas a la agricultura y al pastoreo de ganado principalmente.

El comportamiento de los sectores presenta aumentos considerables para las actividades industriales debido a la promoción de grandes proyectos en el sector energético. Asimismo, el

sector urbano manifiesta un incremento considerable debido a la influencia de los sectores industriales en la generación de empleos y el impulso indirecto de actividades terciarias. Por otra parte, los programas de estatales y federales en materia de agricultura promueven la tecnificación y desarrollo intensivo del agro en la región, promoviendo la conversión de tierras agrícolas bajo temporal a tierras irrigadas.

Factor economía: La tendencia del crecimiento sectorial fue determinada en función de la proporción de la población económicamente activa ocupada en las actividades primarias y secundarias las que tienen una incidencia directa sobre la apropiación y uso de los recursos naturales ya que son los que realizan procesos que conllevan su transformación, sustitución o aprovechamiento.

Los sectores con tendencia de crecimiento son los que tienen mayor influencia relativa en los procesos de degradación, como la industria manufacturera, el sector energético y el sector urbano, debido a que la probabilidad de aparición o crecimiento de alguno de ellos aumenta las posibilidades de crecimiento del resto. Además, el impacto del resto de los sectores no los afecta lo suficiente como para causar su detrimento.

De lo anterior, se destaca la práctica intensa de actividades propias de los sectores económicos primario y secundario en el SAR, que son el pilar para el crecimiento económico y la fuente principal de empleos aun grado tal que, entorno a éstas, se generan polos de desarrollo y/o crecimiento urbano. Dichas actividades han tenido efectos negativos en el SAR (Figura IV.4-2), actualmente reconocidos por las autoridades locales quienes buscan palearlos mediante el diseño de políticas y estrategias de planeación, así como de ordenamiento del territorio que promueven un desarrollo sustentable y la conservación de los recursos naturales. Lo anterior, es de suma importancia toda vez el escenario a futuro para el SAR conlleva el apoyo del sector agrícola y la promoción de proyectos estratégicos de orden regional y microrregional como lo señala el Plan Estatal de Desarrollo de Hidalgo 2016-2022.

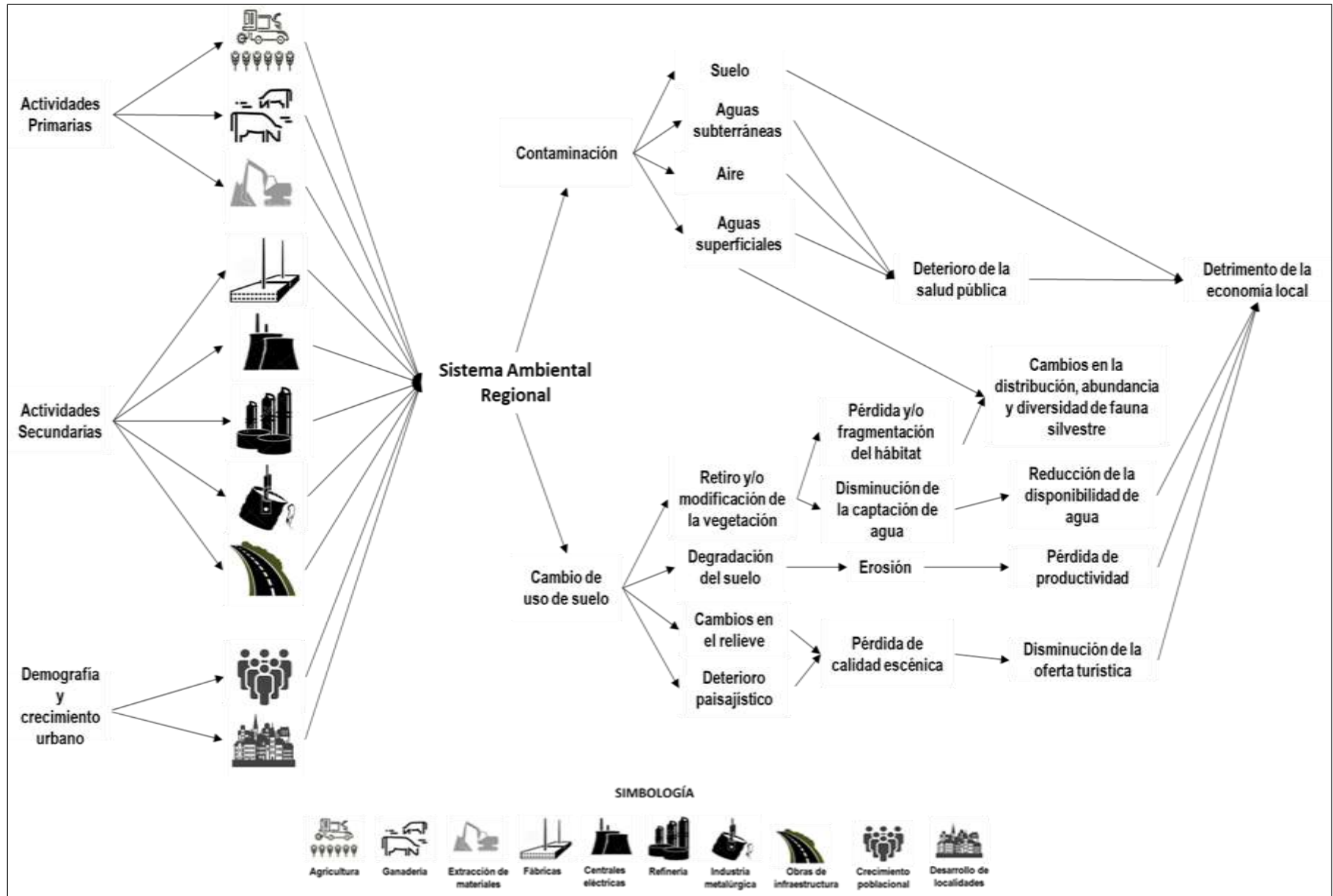


Figura IV.4-2. Aspectos económico-sociales y sus efectos en el Sistema Ambiental Regional

Por otra parte, con base en las interacciones identificadas en la Figura IV.4-1 se realizó un análisis para determinar cuales de los factores se consideran importantes, relevantes y críticos a partir de la estimación del Índice Relativo de Conexión (IRC). Para ello, se definieron los siguientes terciles: Importante (< 33 %), Relevante (34-66 %) y Crítico (> 66 %).

En la Tabla IV.4-1 se presenta el resultado de la identificación de dicho ejercicio. En términos generales, se determinó ningún factor ambiental con IRC_I; seis con IRC_R y seis con IRC_C.

Tabla IV.4-1. Matriz de interacción para determinar el Índice Relativo de Conexión (IRC)

Componente	Factor	Aire	Hidrología	Suelo	Geología y Geomorfología	Fenómenos naturales	Clima	Vegetación	Fauna	Población	Paisaje	Servicios	Infraestructura	Total de interacciones	IRC
		Abiótico	Aire	-	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
	Hidrología	0	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	C
	Suelo	1	1	-	1	0	1	1	1	1	1	0	1	9	C
	Geología y Geomorfología	0	1	1	-	0	1	1	1	0	1	0	1	7	R
	Fenómenos naturales	1	1	1	0	-	0	1	1	1	1	1	1	9	C
	Clima	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	11	C
Biótico	Vegetación	1	1	1	0	0	1	-	1	1	1	0	0	7	R
	Fauna	0	0	1	0	0	1	1	-	1	1	0	0	5	R
Socio-económico	Población	1	1	1	0	0	0	1	1	-	1	1	1	8	C
	Paisaje	0	0	1	1	0	0	1	1	1	-	0	0	5	R
	Servicios	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	-	1	6	R
	Infraestructura	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	-	7	R

C = Crítico y R= Relevante

Al respecto, es conveniente señalar que el Proyecto tal cual se plantea, es decir, dentro de la Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos en un entorno industrial, con el uso de tecnología de punta baja en emisiones a la atmósfera y el empleo de aerocondensadores que reducen el consumo de agua de proceso; no promoverá mayor tensión en los factores considerados en el análisis. Por el contrario, contribuirá a mejorar la condición o restar la presión que actualmente tienen algunos factores como son, Aire, Agua, Paisaje, Servicios e Infraestructura.

Para el caso de algunos otros, como son Vegetación y Fauna se proponen medidas de mitigación y compensación acordes a los efectos negativos que el Proyecto generará en estos.

En conclusión, se identifica que el SAR, aunque integra un medio estable, el mismo resulta ser sensible debido a la especificidad de los procesos y flujos de energía entre los factores ambientales ya que la condición de dependencia demanda importantes aportaciones de energía del exterior. Resulta importante señalar que el medio socioeconómico cobra relevancia debido a que, de forma general, el SAR se ubica en una región considerada como en desarrollo, por lo que el Proyecto se considera como benéfico para su crecimiento y progreso.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

CONTENIDO

V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	1
V.1.- Identificación de impactos	1
V.1.1.- Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	1
V.2.- Caracterización de los impactos	12
V.3.- Valoración de los impactos.....	20
V.3.1.- Impactos ambientales.....	23
V.3.2.- Naturaleza y significancia de los impactos	24
V.4.- Impactos residuales	33
V.5.- Impactos acumulativos.....	34
V.6.- Conclusiones	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura V.1.1-1. Etapas, actividades y métodos aplicadas en la evaluación de impacto ambiental del Proyecto.....	2
Figura V.1.1-2. Fuentes de impacto por etapa del Proyecto.....	3
Figura V.1.1-3. Componentes, factores y subfactores susceptibles a ser afectados por las fuentes de impacto ambiental del Proyecto.....	4
Figura V.1.1-4. Red de impactos correspondiente a la etapa de preparación del sitio.....	5
Figura V.1.1-5. Red de impactos correspondiente a la etapa de construcción.....	6
Figura V.1.1-6. Red de impactos correspondiente a la etapa de operación y mantenimiento...7	
Figura V.1.1-7. Red de impactos correspondiente a la etapa de abandono.....	8
Figura V.1.1-8. Matriz de interacciones ambientales del Proyecto (preliminar).....	9
Figura V.1.1-9. Matriz de identificación de impactos ambientales del Proyecto (final).....	11
Figura V.3-1. Escala utilizada para estimar los criterios básicos y complementarios de los	

impactos ambientales del Proyecto.....	21
Figura V.3.2-1. Matriz de Significancia y Naturaleza de los IA del Proyecto.....	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla V.1-1. Criterios básicos propuestos en la metodología de Bojórquez-Tapia <i>et al</i> (1998).....	20
Tabla V.1-2. Criterios complementarios propuestos en la metodología de Bojórquez-Tapia <i>et al</i> (1998).....	20
Tabla V.1-3. Clases de significancia de los impactos evaluados, propuestas en la metodología de Bojórquez-Tapia <i>et al</i> (1998).....	22
Tabla V.3.2-1. Naturaleza de los impactos por etapa y actividad del Proyecto.....	25
Tabla V.3.2-2. Naturaleza y Significancia de los impactos del Proyecto por componente y factor.....	28
Tabla V.3.2-3. Naturaleza y Significancia de los impactos por etapa y actividad del Proyecto.....	29

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica V.3.1-1. Representación porcentual y número de IA del Proyecto por componente (izquierda) y factor (derecha).....	23
Gráfica V.3.1-2. Representación proporcional de los IA por etapa del Proyecto.....	23
Gráfica V.3.2-1. Naturaleza de los IA, representación porcentual por categoría (izquierda) y por componente (derecha).....	24
Gráfica V.3.2-2. Naturaleza de los impactos del Proyecto por aparatado y factor ambiental..	24
Gráfica V.3.2-3. Naturaleza de los impactos por etapa del Proyecto.....	25
Gráfica V.3.2-4. Significancia de los impactos ambientales del Proyecto.....	27

Gráfica V.3.2-5. Significancia de los impactos ambientales por componente ambiental.....	27
Gráfica V.3.2-6. Significancia de los impactos ambientales del Proyecto por factor ambiental.....	28
Gráfica V.3.2-7. Significancia de los impactos ambientales por etapa del Proyecto.....	29
Gráfica V.5-1. Impactos acumulativos por componente y significancia (arriba) y representación porcentual de los impactos acumulativos de acuerdo a su duración (abajo)....	35
Gráfica V.5-2. Impactos acumulativos por componente y factor.....	35

V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

De acuerdo con la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R) -SEMARNAT, 2019-, el presente capítulo se enfoca a la identificación, caracterización, ponderación así como a la evaluación de los impactos ambientales (IA) que Proyecto puede generar en sus diferentes etapas, con énfasis en aquellos relevantes o significativos y de estos, los que son residuales, acumulativos y/o sinérgicos considerando la condición y tendencia de los factores ambientales identificados en las diferentes unidades espaciales definidas, Sistema Ambiental Regional (SAR), Área de Influencia (AI) y Sitio del Proyecto (SP). Cabe destacar que los IA se conciben como la diferencia entre las condiciones esperadas sin la ejecución de un proyecto y aquellas que se prevé ocurran como consecuencia del establecimiento y desarrollo de éste.

Actualmente, existen varias metodologías que en el ámbito de la evaluación del impacto ambiental (EIA) se utilizan para abordar los impactos de una obra o actividad, todas relacionadas con la naturaleza particular de un proyecto. Sin embargo, estas metodologías se caracterizan por abordar tres funciones analíticas principales: i) identificación, ii) caracterización y iii) evaluación; mismas que se aplicaron para el Proyecto que nos ocupa como a continuación se desarrolla en los apartados siguientes.

V.1.- Identificación de impactos

V.1.1.- Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Como se mencionó anteriormente, existen varias metodologías para evaluar los IA de un proyecto. A pesar de la similitud entre éstas, todas ellas conllevan un grado de incertidumbre (Bojórquez-Tapia and Ortega-Rubio, 1998), por lo cual, es necesario considerar que el diseño de la metodología por si solo puede facilitar o dificultar el proceso, lo esencial para hacer una EIA efectiva es seleccionar los métodos más apropiados para las necesidades específicas de cada proyecto (Oyarzún-Muñoz, 2008).

Para el caso de interés, la metodología seleccionada se basa en la combinación de diferentes técnicas cualitativas y cuantitativas que contribuyen a identificar aquellos impactos relevantes, objetivos, medibles, incluyentes y no excluyentes del Proyecto; además de propiciar la participación interdisciplinaria que coadyuva a hacer de éste un proceso integrador de diferentes conocimientos, experiencias y puntos de vista.

En la Figura V.1.1-1 se muestran las actividades y técnicas que componen la metodología empleada para la EIA del Proyecto.

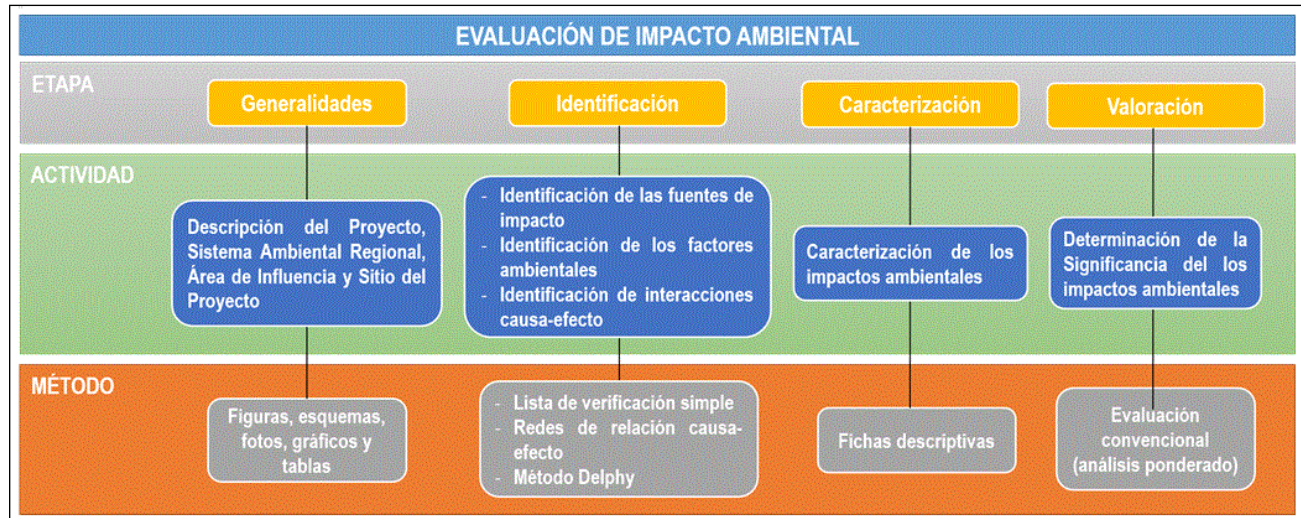


Figura V.1.1-1. Etapas, actividades y métodos aplicados en la evaluación de impacto ambiental del Proyecto

En la etapa *Generalidades* se establecieron las características técnicas del Proyecto, así como las condiciones ambientales actuales (línea base), además de las tendencias de desarrollo de las unidades espaciales definidas para el Proyecto. Para profundizar en estos aspectos se sugiere consultar los capítulos II y IV del presente documento.

Una vez descritas las *Generalidades* la siguiente etapa correspondió a la *Identificación*, la cual consta de tres actividades básicas: a) Identificación de las fuentes de impacto, b) identificación de los factores y atributos ambientales y c) identificación de las intersecciones causa-efecto.

- Identificación de las fuentes de impacto

Las fuentes de impacto se reconocen como las acciones y/o actividades del Proyecto en sus diferentes etapas que tienen el potencial de generar un efecto negativo o positivo en uno o más factores ambientales. En la Figura V.1.1-2 se presenta el listado de las fuentes de impacto del Proyecto resultado de la identificación realizada por un grupo técnico con conocimientos y experiencia en la evaluación, ejecución y supervisión de proyectos similares al que nos ocupa, tomando como referencia el Capítulo II de esta MIA-R.

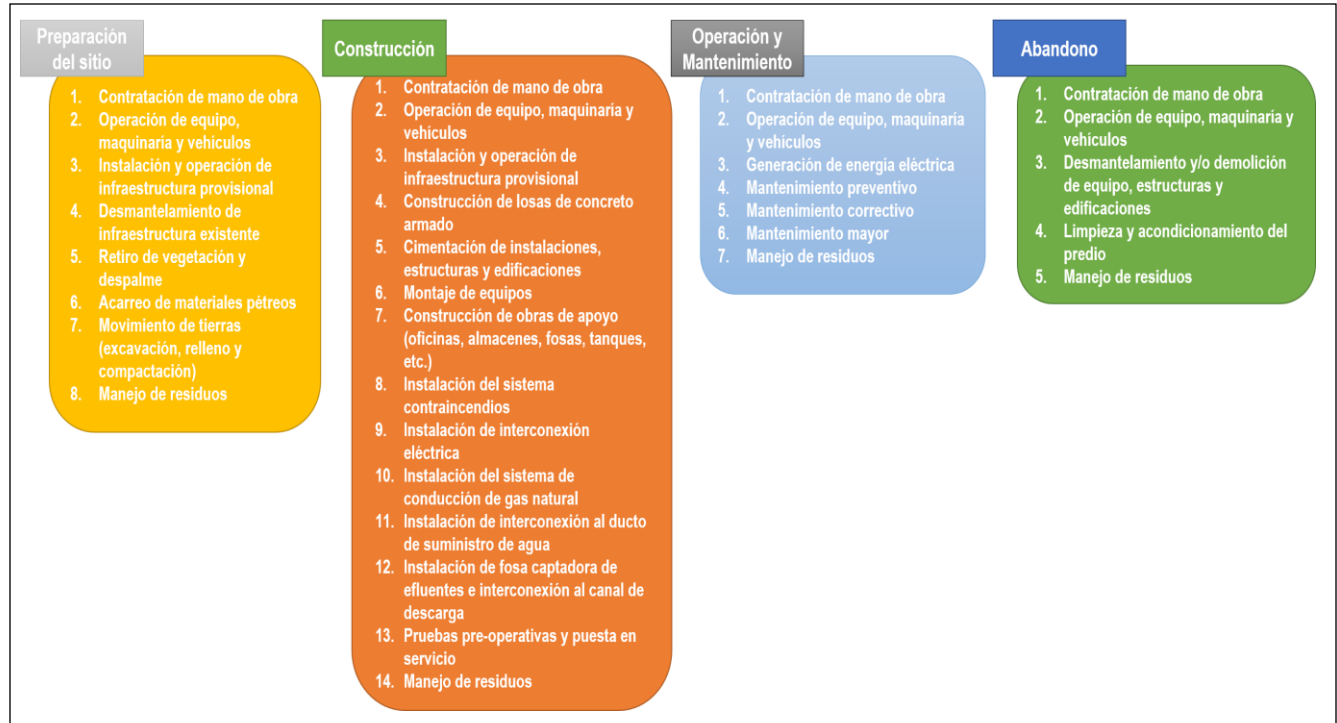


Figura V.1.1-2. Fuentes de impacto por etapa del Proyecto

- Identificación de factores y atributos ambientales

Para el desarrollo de esta actividad se utilizó una combinación de técnicas y métodos haciendo énfasis en el método Delphi modificado, el cual se reconoce como una técnica de consulta a expertos que tiene como objetivo obtener la opinión de un grupo multidisciplinario por medio de una consulta reiterada a través de una serie de cuestionarios, donde los participantes tienen la oportunidad de emitir su opinión en varias ocasiones promoviendo la reflexión de sus propias valoraciones, así como las de los demás participantes (Franco-López, 2016). La aplicación de dicho método constó de las fases siguientes:

Fase 1: En ésta se elaboró una *lista de verificación simple* y el diseño de *redes* con la finalidad de establecer una matriz que muestre las interacciones posibles con el potencial de generar impactos ambientales.

La lista de verificación simple se concibe como una evaluación preliminar y un auxiliar en la generación del listado de factores y subfactores por cada uno de los componentes del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico) que pueden ser afectados por la ejecución del Proyecto (Figura V.1.1-3). Entre las ventajas que tiene esta técnica están: a) facilita la organización de la información, b) permite elaborar un primer diagnóstico ambiental expresado como un resumen conciso, c) proporciona una base sistemática para el resto de la evaluación

de los IA y d) disminuye la posibilidad de que se omita información relevante de algún factor participante (Sánchez-Sánchez, 2008; Mijangos-Ricardez y López-Luna, 2013).

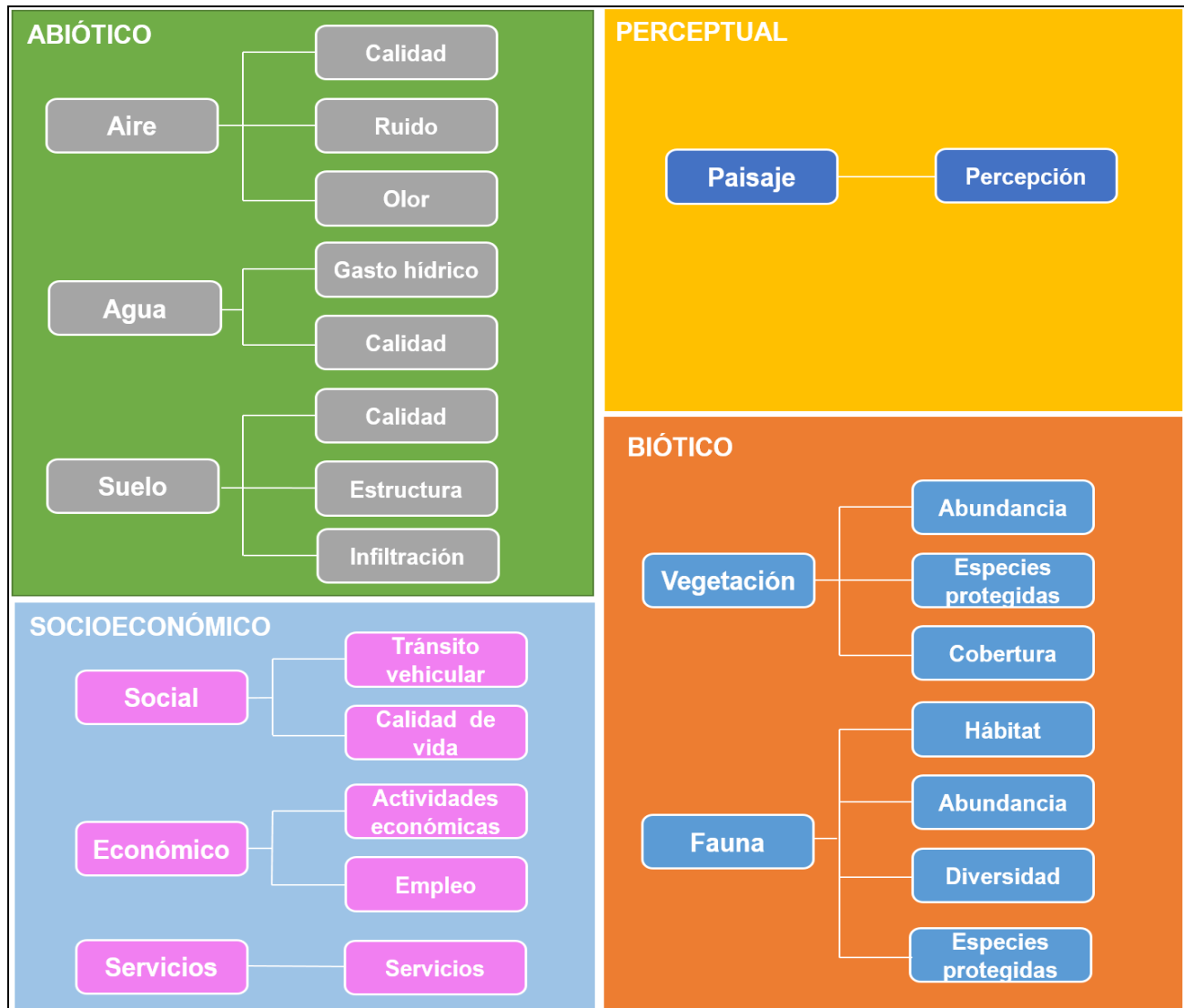


Figura V.1.1-3. Componentes, factores y subfactores susceptibles a ser afectados por las fuentes de impacto ambiental del Proyecto

Por su parte las redes, además de contribuir a identificar y mostrar las relaciones entre los IA (Figura V.1.1-4 a la 7), favorecen el reconocimiento de aquellos efectos probablemente aditivos, interactivos, sinérgicos o acumulativos (Franco-López, 2016).

Como se mencionó anteriormente, con ayuda de la lista de verificación simple y las redes se elaboró una matriz preliminar de los IA (Figura V.1.1-8), la cual sirvió como base para el desarrollo de las subsecuentes fases del método Delphi.

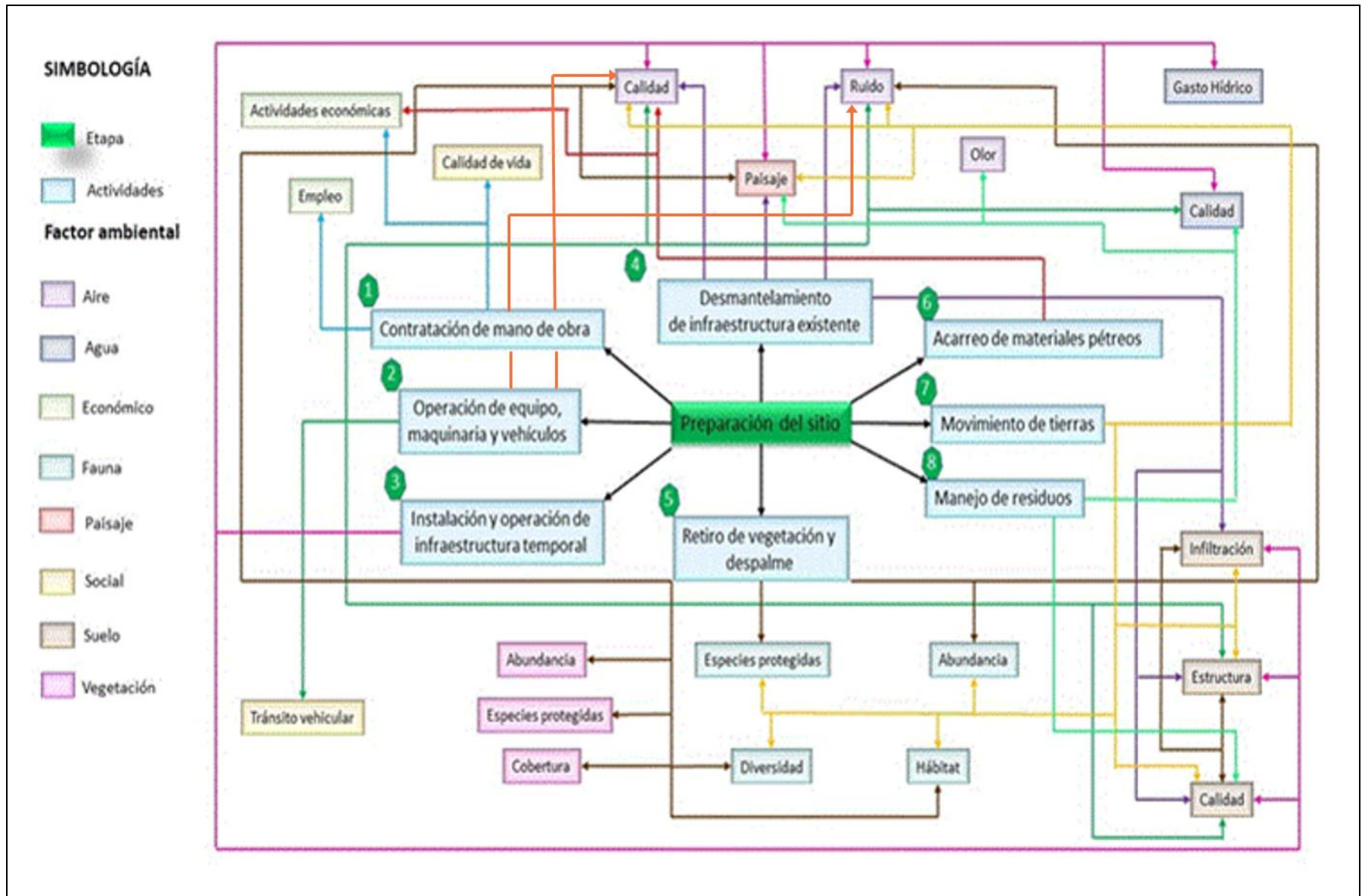


Figura V.1.1-4. Red de impactos correspondiente a la etapa de preparación del sitio

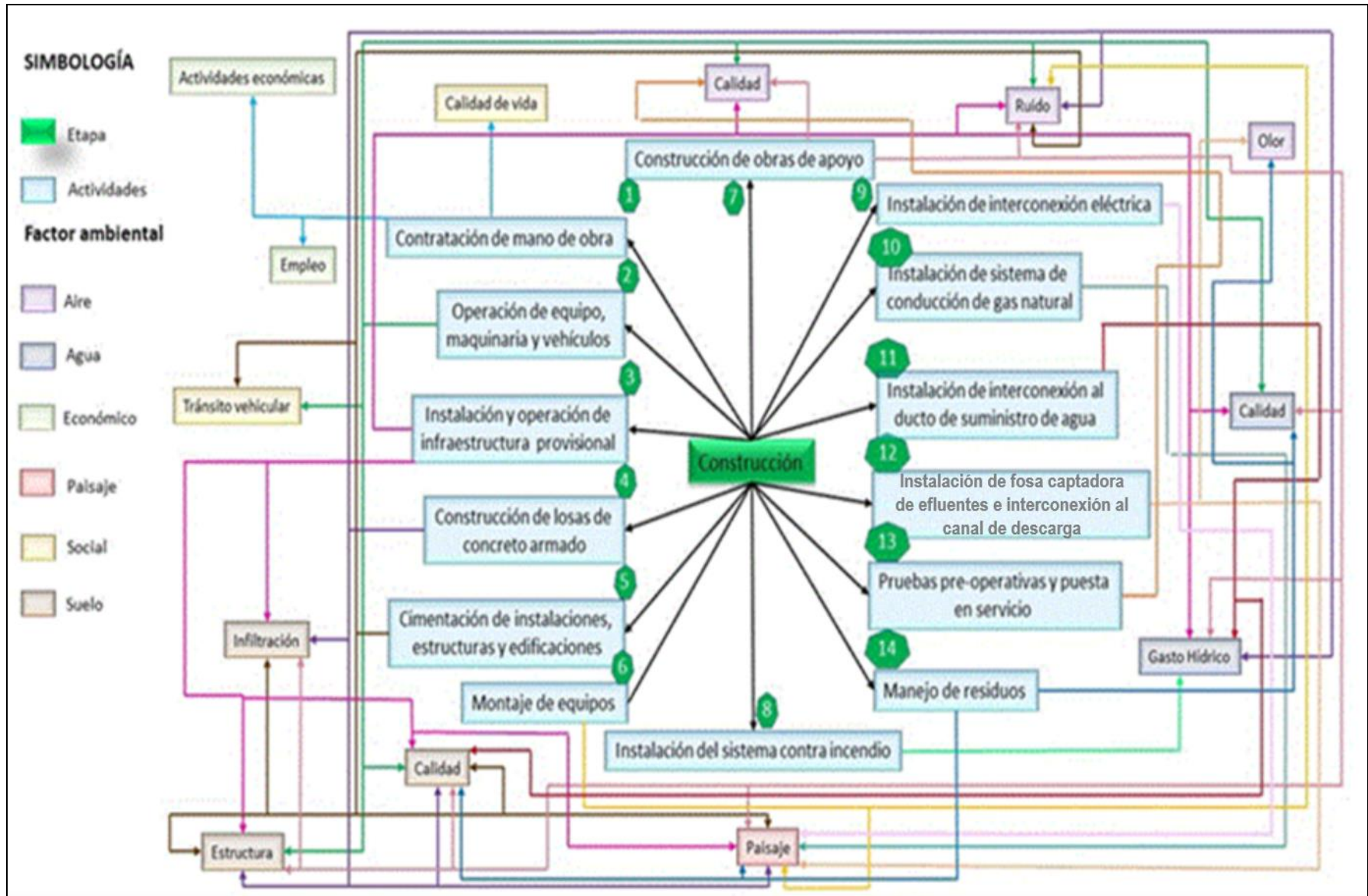


Figura V.1.1-5. Red de impactos correspondiente a la etapa de construcción

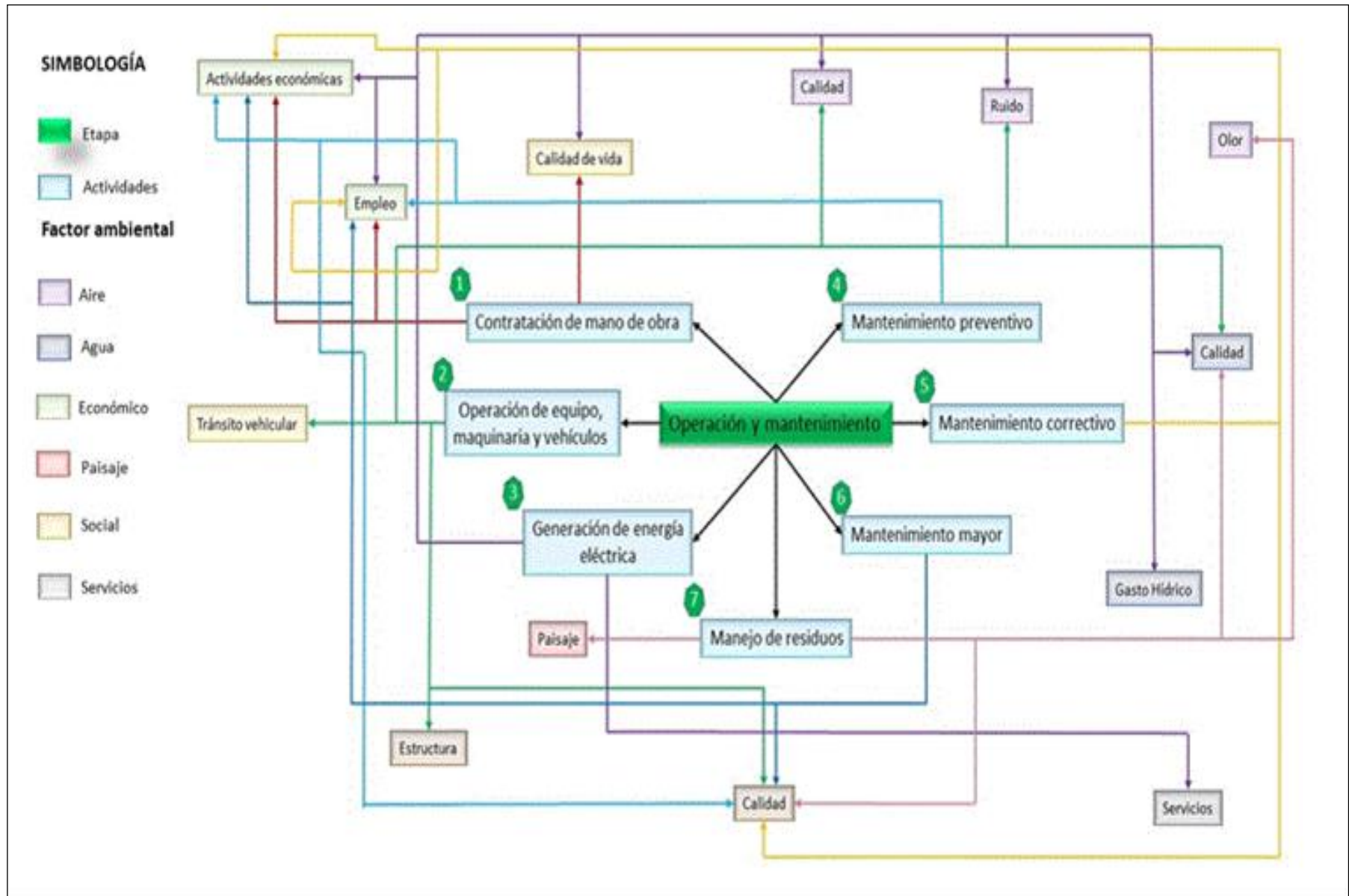


Figura V.1.1-6. Red de impactos correspondiente a la etapa de operación y mantenimiento

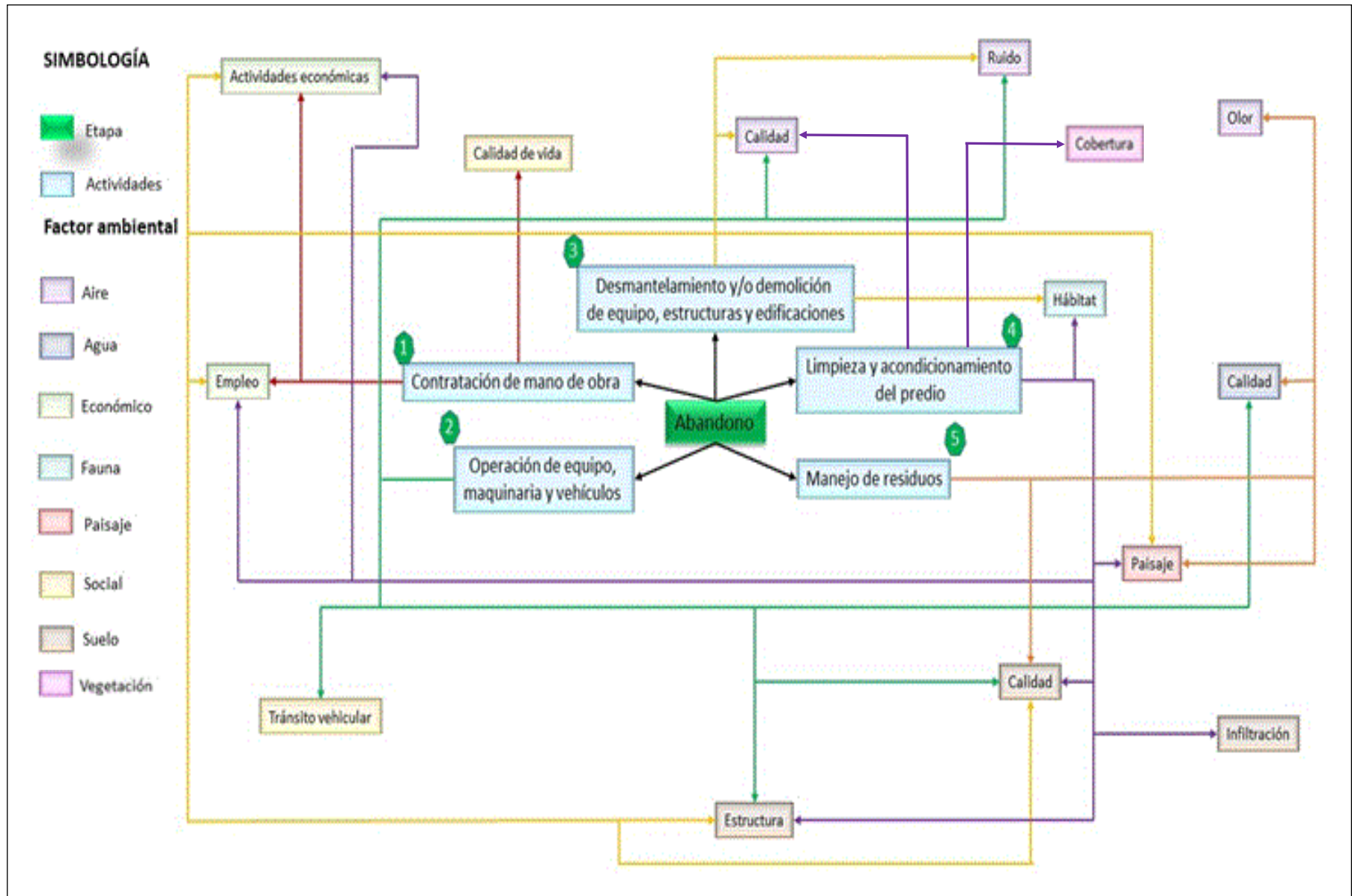


Figura V.1.1-7. Red de impactos correspondiente a la etapa de abandono

Fase 2: En ésta se integró el grupo multidisciplinario que participó en la consulta. La metodología propuesta recomienda tener un mínimo de seis participantes y un máximo de 30, para el caso que nos ocupa se tuvieron siete participantes que conocen físicamente los sitios de interés del Proyecto (SAR, IA y SP), además de que cuentan con conocimientos en el medio abiótico, biótico y social, así como de los objetivos y alcances del Proyecto.

Fase 3: La misma se enfocó a la implementación del instrumento para la identificación de impactos (cuestionario para expertos). Se consideraron tres rondas de cuestionamiento a los participantes, la primera consistió en un ejercicio de exploración donde se entregó una matriz de posibles interacciones susceptibles de generar diferentes impactos, pidiendo a los participantes asignar un valor de acuerdo a la importancia que consideraran para cada interacción (1= Nada importante, 2= Poco importante, 3= Importante, 4= Muy importante). Con esta primera ronda se obtuvieron medidas de tendencia central (moda, promedio, desviación estándar) para determinar aquellos impactos considerados *Nada importantes*.

En la segunda ronda el ejercicio fue repetido cambiando el orden de las preguntas, esto con la finalidad de que los participantes reflexionaran sus respuestas. A los resultados obtenidos, al igual que en la ronda anterior, se les aplicó las medidas de tendencia central cuyos resultados fueron comparados con los del primer ejercicio para así descartar aquellos impactos considerados *Nada importantes*.

En la tercera ronda se pidió a los participantes repetir el ejercicio nuevamente con la finalidad de llegar a un consenso de sus opiniones para, con base en ello, ordenar la prioridad de los impactos.

Fase 4: En ésta se determinaron los IA del Proyecto a partir de las medidas de tendencia central, así como del coeficiente de variación para cada interacción identificando como IA aquellas interacciones que mostraron un coeficiente de variación menor al 85 % en función de la concordancia de las respuestas proporcionadas por los participantes. El resultado de esta fase corresponde una matriz de identificación de IA que la muestra de manera sencilla, ordenada y abreviada (Figura V.1.1-9).

Componente	Factor	Subfactor	Impacto ambiental	PREPARACIÓN DEL SITIO								CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO											
				Contratación de mano de obra y vehículos	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Instalación y operación de infraestructura temporal	Desmantelamiento de infraestructura existente	Retiro de vegetación y despalme	Acarreo de materiales pétreos	Movimiento de tierras (Excavación, relleno y compactación)	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra y vehículos	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Instalación y operación de infraestructura provisional	Construcción de losas de concreto armado	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	Montaje de equipos	Construcción de obras de apoyo	Instalación del sistema contra incendio	Instalación de interconexión eléctrica	Instalación de sistema de conducción de gas natural	Instalación de interconexión al ducto de suministro de agua	Instalación de fosa captadora de efluentes e interconexión al canal de descarga	Pruebas pre-operativas y puesta en servicio	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra y vehículos	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Generación de energía eléctrica	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento correctivo	Mantenimiento mayor	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra y vehículos	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones	Limpieza y acondicionamiento del predio	Manejo de residuos	
Abiótico	Aire	Calidad	Modificación en la calidad del aire	1	2	3	4	5	6		7	8			9						10	11		12	13						14	15	16					
		Ruido	Incremento en el ruido ambiental		17	18	19	20		21			22	23	24	25	26	27							28		29	30					31	32				
	Agua	Gasto hídrico	Aumento en el gasto hídrico			33							34	35			36	37			38	39				40												
		Calidad	Incremento en el riesgo de contaminación										41				42						43				44											
	Suelo	Calidad	Modificación de la calidad del suelo		45	46	47	48		49	50	51	52	53	54	55																				57		
		Estructura	Alteración de las propiedades físicas		58	59	60	61		62		63	64	65	66	67				68														69	70	71		
Infiltración		Modificación en la capacidad de infiltración			72	73	74		75			76	77	78	79																				80			
Biótico	Vegetación	Abundancia	Variación en la abundancia					81																														
		Especies protegidas	Variación en la abundancia					82																														
		Cobertura	Modificación de la cobertura vegetal					83																													84	
	Fauna	Hábitat	Alteración en el hábitat					85		86																											87	88
		Abundancia	Variación en la abundancia					89		90																												
		Diversidad	Cambios en la diversidad					91		92																												
		Especies protegidas	Variación en la abundancia					93		94																												
Perceptual	Paisaje	Percepción			95	96	97		98	99		100	101	102	103	104			105	106		107		108									109	110	111			
Socioeconómico	Social	Tránsito vehicular	Incremento del tránsito vehicular		112						113															114								115				
		Calidad de vida	Incremento en la calidad de vida	116							117															118	119						120					
	Económico	Actividades económicas	Incremento en actividades económicas	121					122		123														124	125	126	127	128	129		130	131					
		Empleo	Aumento de empleos	132							133															134	135	136	137	138	139		140	141				
	Servicios	Servicios	Cobertura en la demanda del servicio																							142												

Figura V.1.1-9. Matriz de identificación de impactos ambientales del Proyecto (final)

V.2.- Caracterización de los impactos

Una vez concluida la etapa de *Generalidades* donde quedó de manifiesto la información de las obras y actividades que pretende llevar a cabo el Proyecto, así como la etapa de *Identificación* en la que se reconocieron, entre otros aspectos, los IA del Proyecto; a continuación se procedió a desarrollar la tercera etapa denominada *Caracterización* (Figura V.1.1-1) cuyo propósito es describir los posibles efectos (negativos y positivos) que generará el Proyecto en cada uno de los factores y subfactores identificados, para ello se aplicó la técnica de *fichas descriptivas* como se muestran a continuación.

Componente: Abiótico	Factor: Aire	Subfactor: Calidad
Efecto: Modificación en la calidad del aire		Interacciones: 1-16
Etapas involucradas. Preparación del sitio; Construcción; Operación y Mantenimiento; Abandono		
<p><i>Actividad(es) promotora(s).</i> Operación de equipo, maquinaria y vehículos; Instalación y operación de infraestructura existente y/o provisional; Desmantelamiento de infraestructura existente; Retiro de vegetación y despalme; Acarreo de materiales pétreos; Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación); Construcción de obras de apoyo; Instalación de fosa captadora de efluentes e interconexión al canal de descarga; Pruebas pre-operativas y puesta en servicio; Generación de energía eléctrica; Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones; Limpieza y acondicionamiento del predio</p>		
<p>Descripción. Durante todas las etapas del Proyecto se estima el uso de vehículos, equipos y maquinaria, así como la eventual operación de dispositivos de respaldo, apoyo o emergencia cuyo funcionamiento emite gases contaminantes a la atmósfera como son: monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂), partículas, entre otros. El empleo de este tipo de dispositivos es intermitente por lo que su efecto se espera sea de corta duración y poco relevante.</p> <p>De igual forma, en la operación del Proyecto se tiene la emisión de contaminantes a la atmósfera. Al respecto, el Estudio de Dispersión de Emisiones a la Atmosfera (EDEA) elaborado para esta MIA-R (apartado VIII.2.2 del Capítulo VIII) indica que la concentración total máxima de NO_x será de 175,64 µg/m³, es decir, 55,53 % por debajo del límite máximo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-023-SSA1-1993. Por otra parte, es importante destacar que con la implementación del Proyecto la Unidad generadora No. 5 de la Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos entrará a reserva fría, lo cual implica dejar de emitir a la atmósfera 490,05 g/s de SO₂, 62,18 g/s de partículas suspendidas totales y 18,85 g/s de NO_x.</p> <p>Otras actividades que en las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono se estima pudieran contribuir de manera puntual, intermitente y en grados variables a la generación de polvos a la atmósfera principalmente, son aquellas que involucran el movimiento de tierras o materiales pétreos, construcción de obras de apoyo, construcción de fosa captadora de efluentes, así como el retiro de infraestructura existente.</p> <p>En su conjunto las actividades señaladas promoverán cambios en la calidad del aire, sin embargo, es preciso indicar que para reducir las emisiones generadas en las primeras etapas del Proyecto se aplicarán medidas de mitigación; mientras que la tecnología de ciclo combinado del Proyecto, así como el uso de gas natural como combustible, se conciben como elementos que coadyuvan a reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera durante la etapa operativa. Asimismo, cabe mencionar que en la actividad de Pruebas y puesta en servicio de las unidades se ajustarán los parámetros de operación, para que los niveles de emisión de NO_x cumplan con los límites máximos permisibles.</p>		

Componente: Abiótico	Factor: Aire	Subfactor: Calidad
Efecto: Modificación en la calidad del aire		Interacciones: 1-16
<p>Finalmente, la emisión de contaminantes provenientes de fuentes fijas y móviles está regulada por la normativa federal y local, además de que sus efectos son mitigables con la aplicación de prácticas recomendables, así como el mantenimiento y monitoreo de los equipos de proceso como de vehículos y la maquinaria; lo cual está es considerado por el Proyecto a manera de medidas de mitigación que habrán de aplicarse en las diferentes etapas del mismo.</p>		

Componente: Abiótico	Factor: Aire	Subfactor: Ruido
Efecto: Incremento en el ruido ambiental		Interacciones: 17-32
<p>Etapas involucradas. Preparación del sitio; Construcción; Operación y Mantenimiento; Abandono</p>		
<p>Actividades promotoras. Operación de equipo, maquinaria y vehículos; Desmantelamiento de infraestructura existente; Instalación y operación de infraestructura provisional; Retiro de vegetación y despalle; Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación); Construcción de losas de concreto armado; Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones; Montaje de equipos; Construcción de obras de apoyo; Pruebas pre-operativas y puesta en servicio; Generación de energía eléctrica; Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones</p>		
<p>Descripción. Los equipos empleados para la construcción pueden generar ruido en el rango de los 60 a 120 dB. Durante todas las etapas del Proyecto se tendrá ruido proveniente de varias fuentes y con diferentes grados y temporalidad a causa principalmente del uso de equipo, maquinaria y vehículos, además de unidad generadora.</p> <p>Los efectos en el aumento del ruido ambiental serán percibidos de manera particular por las personas que laboren en el sitio del Proyecto. En específico, en la etapa de Operación el aumento del ruido será producido principalmente en la casa de máquinas (área donde se encuentra la turbina, el generador, los recuperadores de calor, etc.), por lo que el Proyecto considera el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de ruido establecidos en las normas NOM-081-SEMARNAT-1994 y en la NOM-011-STPS-2001 mediante la aplicación de medidas de mitigación; mientras que para el caso del ruido proveniente del uso de vehículos automotores se prevé dar atención a lo que al respecto señala la NOM-080-SEMARNAT-1994.</p> <p>Cabe mencionar que las obras y actividades pretendidas se darán en un entorno industrial donde las especies de fauna presentes están habituadas al ruido producido en éste.</p> <p>Una vez concluida la vida útil del Proyecto y fuera de servicio ésta se mejorará aún más la calidad del aire en su área de influencia.</p>		

Componente: Abiótico	Factor: Agua	Subfactor: Gasto hídrico
Efecto: Aumento en el gasto hídrico		Interacciones: 33-40
<p>Etapas involucradas. Preparación del sitio; Construcción; Operación y Mantenimiento</p>		
<p>Actividades promotoras. Instalación y operación de infraestructura provisional; Construcción de losas de concreto armado; Construcción de obras de apoyo; Instalación del sistema contra incendio; Instalación de interconexión al ducto de suministro de agua; Instalación de fosa captadora de efluentes e interconexión al canal de descarga; Generación de energía eléctrica.</p>		
<p>Descripción. Las etapas de preparación del sitio y construcción utilizarán dicho recurso principalmente para actividades de instalación y operación de infraestructura temporal, construcción de obras de apoyo y</p>		

Componente: Abiótico	Factor: Agua	Subfactor: Gasto hídrico
Efecto: Aumento en el gasto hídrico		Interacciones: 33-40
<p>preparación de la mezcla de concreto, además de agua potable para consumo humano.</p> <p>Otra actividad importante respecto al consumo de agua corresponde a la instalación de las tuberías que conducirán gas natural y agua (toma y descarga) debido a la aplicación necesaria de pruebas hidrostáticas. Por su parte, en la etapa de operación el abastecimiento de agua de proceso y de servicios será mediante la explotación de los pozos concesionados a la Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos.</p> <p>Cabe mencionar que en la operación del Proyecto la demanda del recurso hídrico se abatirá con respecto al que actualmente tiene la Unidad generadora No. 5 de la Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos, esto debido a que se contempla un sistema de enfriamiento a base de aire (aerocondensadores), limitando con ello el consumo de agua para los servicios y contra incendio, el repuesto al ciclo agua-vapor y el repuesto al sistema cerrado de agua de enfriamiento de sistemas auxiliares. Con la implementación de dicha tecnología se prevé reducir el consumo actual de 823 lt/s a 11 lt/s con el beneficio añadido de generar mayor energía eléctrica.</p>		

Componente: Abiótico	Factor: Agua	Subfactor: Calidad
Efecto: Incremento en el riesgo de contaminación		Interacciones: 41-44
Etapas involucradas. Construcción; Operación y Mantenimiento		
Actividades promotoras. Instalación y operación de infraestructura provisional; Construcción de obras de apoyo; Instalación de fosa captadora de efluentes e interconexión al canal de descarga; Generación de energía eléctrica		
<p>Descripción. Este impacto radica en la posible ocurrencia de un derrame de sustancias o residuos durante la ejecución del Proyecto que pudiera ser fuente de contaminación del agua por infiltración al subsuelo. Durante la etapa de Operación y Mantenimiento, se tiene como residual la generación de aguas químicas, sanitarias y aceitosas las cuales por procedimiento previo a su descarga transitarán por diferentes sistemas concebidos para su tratamiento (fosa de neutralización en función, planta de tratamiento de aguas residuales y aceitosas); sin embargo, no se descarta alguna condición anómala que pudiera derivar en un incumplimiento a las condiciones particulares de descarga o de los parámetros establecidos en la normativa ambiental aplicable.</p>		

Componente: Abiótico	Factor: Suelo	Subfactor: Calidad
Efecto: Modificación en la calidad del suelo		Interacciones: 45-57
Etapas involucradas. Preparación del sitio; Construcción; Abandono		
Actividades promotoras. Operación de equipo, maquinaria y vehículos; Instalación y operación de infraestructura provisional; Desmantelamiento de infraestructura existente; Retiro de vegetación y despalle; Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación); Manejo de residuos; Construcción de losas de concreto armado; Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones; Construcción de obras de apoyo; Limpieza y acondicionamiento del predio		
<p>Descripción. Durante todas las etapas del Proyecto la contaminación del suelo puede presentarse por un inadecuado manejo de los materiales y residuos en los sitios de trabajo, así como por derrames provenientes de vehículos, equipo, maquinaria y/o contenedores ya sea durante la operación de los almacenes y/o en el traslado de los residuos peligrosos a su sitio de disposición final. La ocurrencia de</p>		

Componente: Abiótico	Factor: Suelo	Subfactor: Calidad
Efecto: Modificación en la calidad del suelo		Interacciones 45-57
<p>este impacto será atenuada con el establecimiento y puesta en práctica de procedimientos relacionados con el adecuado manejo de sustancias y residuos peligrosos (incluidos en el Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos).</p> <p>Para la etapa de abandono se considera que dentro de la limpieza y acondicionamiento del predio se puedan mejorar algunas propiedades químicas del suelo (pH, conductividad eléctrica, etc.).</p>		

Componente: Abiótico	Factor: Suelo	Subfactor: Estructura
Efecto: Alteración de las propiedades físicas		Interacciones: 58-71
<p>Etapas involucradas. Preparación del sitio; Construcción; Abandono</p> <p>Actividades promotoras. Operación de equipo, maquinaria y vehículos; Instalación y operación de infraestructura provisional; Desmantelamiento de infraestructura existente; Retiro de vegetación y despalle; Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación); Construcción de losas de concreto armado; Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones; Construcción de obras de apoyo; Instalación de interconexión al ducto de suministro de agua; Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones; Limpieza y acondicionamiento del predio</p> <p>Descripción. En la construcción del Proyecto, debido al establecimiento de infraestructura (temporal y permanente) además del desarrollo de las actividades orientadas a ello, promoverá en su sitio de implementación cambios en las propiedades físicas del suelo, tales como: consistencia, estructura, textura, porosidad, retención y densidad (Dueñez-Alanís et al., 2006).</p> <p>Asimismo, los movimientos de suelo y la remoción de la capa superficial del terreno propiciarán alteraciones en el relieve puntual y pérdida de cobertura vegetal.</p> <p>En cambio, en la etapa de Abandono con la implementación de acciones de acondicionamiento del sitio ocupado se puede coadyuvar en la atención de dicho impacto.</p>		

Componente: Abiótico	Factor: Suelo	Subfactor: Infiltración
Efecto: Modificación en la capacidad de infiltración		Interacciones: 72-80
<p>Etapas involucradas. Preparación del sitio; Construcción; Abandono</p> <p>Actividades promotoras. Desmantelamiento de infraestructura existente; Retiro de vegetación y despalle; Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación); Instalación y operación de infraestructura provisional; Construcción de losas de concreto armado; Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones; Construcción de obras de apoyo; Limpieza y acondicionamiento del predio</p> <p>Descripción. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se contempla el desarrollo de actividades que tienen la finalidad de preparar el terreno para albergar la infraestructura temporal y permanente así como las obras de apoyo al Proyecto, dicha preparación conlleva modificar la entrada superficial del agua al agregar materiales de diferente densidad y porosidad sobre la superficie original, además de que se perturba la compactación, el pH, la materia orgánica y la textura del suelo (Dueñez-Alanís et al., 2006), lo cual tiene como consecuencia una disminución en la capacidad y velocidad de infiltración (ingreso del agua de la superficie a capas inferiores del suelo, cm h⁻¹).</p> <p>Cabe mencionar que, en la etapa de Abandono con la ejecución de las actividades de limpieza y acondicionamiento del predio, se puede ampliar la capacidad de infiltración del suelo ocupado durante las etapas previas del Proyecto.</p>		

Componente: Biótico	Factor: Vegetación	Subfactor: Abundancia
Efecto: Variación en la abundancia		Interacciones: 81
Etapas involucradas. Preparación del sitio		
Actividades promotoras. Retiro de vegetación y despalme		
<p>Descripción. Consiste en el retiro de 649 individuos de especies de crecimiento leñoso y craso que en su mayoría son de carácter inducido y/o de naturaleza exótica. De estos, 460 presentan crecimiento leñoso por lo que su remoción equivale a un volumen de 103,471 m³ rta (metro cúbico rollo total árbol) distribuido mayoritariamente en tres especies no nativas (45 % Pirul y 40 % <i>Eucalipto</i> y <i>Casuarina</i>). Para paliar los efectos al componente vegetación, el Proyecto propone la aplicación de acciones de rescate y reubicación para aquellos elementos que su condición y dimensiones permitan a garantizar su sobrevivencia, entre los cuales se encuentran particularmente los organismos crasos. Asimismo, se considera la compensación del efecto mediante la reforestación de 1,87 ha con elementos vegetales propios de la región. Dicha superficie equivale a la que se verá afectada con la implementación del Proyecto y que actualmente mantiene vegetación (áreas verdes dentro de la Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos)</p>		

Componente: Biótico	Factor: Vegetación	Subfactor: Especies protegidas
Efecto: Variación en la abundancia		Interacciones: 82
Etapas involucradas. Preparación del sitio		
Actividades promotoras. Retiro de vegetación y despalme		
<p>Descripción: Se considera que la remoción de vegetación tendrá un efecto directo en 46 individuos introducidos de la especie <i>Cupressus lusitánica</i>, la cual se encuentra dentro de 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>		

Componente: Biótico	Factor: Vegetación	Subfactor: Cobertura
Efecto: Modificación de la cobertura vegetal		Interacciones: 83-84
Etapas involucradas. Preparación del sitio; Abandono		
Actividades promotoras. Retiro de vegetación y despalme; Limpieza y acondicionamiento del predio		
<p>Descripción. La vegetación es la expresión evolutiva del agregado de especies vegetales en un lugar y tiempo determinado. Su expresión espacio-temporal es la cobertura vegetal.</p> <p>Toda vez que al realizar la actividad de retiro de vegetación y despalme, la cobertura actual (áreas verdes) se verá afectada provocando su descenso en al menos 1,87 ha, lo cual será atendido inicialmente con la reforestación que compense dicha superficie afectada y en segunda instancia con actividades de acondicionamiento del predio ocupado en la etapa de abandono al término del tiempo de vida útil del Proyecto.</p>		

Componente: Biótico	Factor: Fauna	Subfactor: Hábitat
Efecto: Alteración en el hábitat		Interacciones: 85-88
Etapas involucradas. Preparación del sitio; Abandono		
Actividades promotoras. Retiro de vegetación y despalme; Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación); Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones; Limpieza y acondicionamiento del predio		
Descripción. En el sitio del Proyecto se identificó la presencia de fauna, particularmente aves adaptadas a ambientes urbanos perturbados que utilizan las áreas verdes e incluso las instalaciones presentes como refugio y sitios de descanso; el retiro de vegetación y despalme, así como el movimiento de tierras, suponen la modificación del hábitat. Durante la etapa de abandono las actividades: Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones; Limpieza y acondicionamiento del predio, pueden afectar positivamente la modificación de hábitats para la fauna.		

Componente: Biótico	Factor: Fauna	Subfactor: Abundancia
Efecto: Variación en la abundancia		Interacciones: 89-90
Etapas involucradas. Preparación del sitio		
Actividades promotoras. Retiro de vegetación y despalme; Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación)		
Descripción. Se prevé que con el retiro de individuos vegetales pudiera desincentivar la presencia de fauna particularmente de aves. Lo cual se traduce en una disminución de su abundancia particularmente en el sitio del Proyecto. No se descarta la lesión o pérdida de organismos por efecto de un eventual atropellamiento o debido a que las excavaciones pueden fungir como trampas para algunos organismos principalmente nocturnos y de talla pequeña, que al caer o permanecer en dichos sitios pudieran resultar afectados; dicha condición estará acotada a la etapa de Preparación del sitio, además de que para mitigar su efecto se aplicarán medidas de mitigación.		

Componente: Biótico	Factor: Fauna	Subfactor: Diversidad
Efecto: Cambios en la diversidad		Interacciones: 91-92
Etapas involucradas. Preparación del sitio		
Actividades promotoras. Retiro de vegetación y despalme; Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación)		
Descripción. Como se ha mencionado en la ficha anterior, las acciones promotoras de cambios en el entorno ambiental en el sitio del Proyecto influirán temporalmente sobre la movilidad de las especies, en específico a las aves, para alimentarse, refugiarse, reproducirse o dispersarse, sin embargo, teniendo en cuenta que se trata de organismos adaptados a ambientes transformados, se infiere que una vez terminadas las obras y haber implementado medidas compensatorias, volverán al sitio. Por lo cual se trata de un impacto puntual y temporal		

Componente: Biótico	Factor: Fauna	Subfactor: Especies protegidas
Efecto: Variación en la abundancia		Interacciones: 91-92
Etapas involucradas. Preparación del sitio		
Actividades promotoras. Retiro de vegetación y despalme; Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación)		
<p>Descripción. Como se mencionó anteriormente, se prevé que con el retiro de individuos vegetales pudiera desincentivar la presencia de fauna.</p> <p>Para el caso que nos ocupa, en el sitio del Proyecto se registró la presencia de la especie <i>Sceloporus grammicus</i> (Lagartija de mezquite) la cual se considera sujeta a protección especial de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Es por ello, que el Proyecto propone ejecutar actividades de rescate y reubicación de esta especie en las primeras dos etapas de éste, las cuales se extenderán a organismos de lenta movilidad susceptibles de ser afectados.</p>		

Componente: Perceptual	Factor: Paisaje	Subfactor: Percepción
Efecto: Cambios en la percepción escénica		Interacciones: 95-111
Etapas involucradas. Preparación del sitio; Construcción; Abandono		
Actividades promotoras. Instalación y operación de infraestructura provisional; Desmantelamiento de infraestructura existente; Retiro de vegetación y despalme; Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación); Manejo de residuos; Construcción de losas de concreto armado; Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones; Montaje de equipos; Construcción de obras de apoyo; Instalación de interconexión eléctrica; Instalación de sistema de conducción de gas natural; Instalación de fosa captadora de efluentes e interconexión al canal de descarga; Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones; Limpieza y acondicionamiento del predio		
<p>Descripción. El Proyecto en las etapas de preparación del sitio y construcción promoverá cambios en el paisaje al insertar de forma temporal y/o permanente elementos físicos adicionales a los que actualmente presenta el sitio pretendido; se promoverá el retiro o la reducción de elementos del paisaje tales como algunas áreas verdes. No obstante, el efecto será local ya que como se mencionó anteriormente el SP está dentro de la Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos y por lo tanto solo, será percibido por el personal que labore al interior del centro de trabajo, además de que es compatible con el uso actual del predio (Industrial). Respecto a la etapa de abandono, las actividades de Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones, así como Limpieza y acondicionamiento del predio podrían propiciar elementos positivos en la modificación del paisaje.</p>		

Componente: Socioeconómico	Factor: Social	Subfactor: Tránsito vehicular
Efecto: Incremento del tránsito vehicular		Interacciones: 112-115
Etapas involucradas. Preparación del sitio; Construcción; Operación y Mantenimiento; Abandono		
Actividades promotoras. Operación de equipo, maquinaria y vehículos		
<p>Descripción. Para el desarrollo de las actividades, se requiere el traslado y uso de vehículos y maquinaria en el sitio del Proyecto y Área de Influencia, lo cual propiciará temporal e intermitentemente un aumento del tránsito vehicular local</p>		

Componente: Socioeconómico	Factor: Social	Subfactor: Calidad de vida
Efecto: Incremento en la calidad de vida		Interacciones: 116-120
Etapas involucradas. Preparación del sitio; Construcción; Operación y Mantenimiento y Abandono		
Actividades promotoras. Contratación de mano de obra; Generación de energía eléctrica		
<p>Descripción. La generación de empleos durante todas las etapas del Proyecto puede traer consigo una mejora en la calidad de vida de los trabajadores y sus familias, toda vez que la percepción de un salario les permite adquirir bienes y servicios, así como prestaciones asociadas al salario.</p> <p>Por otra parte, la generación y distribución de la energía eléctrica proporcionará a las localidades beneficiadas un servicio eléctrico eficiente, confiable y con una menor carga ambiental, que les brindará la posibilidad de acceder a nuevos servicios y/o diversificar los ya existentes, lo cual contribuirá a facilitar su desarrollo social, cultural y económico.</p>		

Componente: Socioeconómico	Factor: Económico	Subfactor: Actividades económicas
Efecto: Incremento en las actividades económicas		Interacciones: 121-131
Etapas involucradas. Preparación del sitio; Construcción; Operación y Mantenimiento; Abandono		
Actividades promotoras. Contratación de mano de obra; Acarreo de materiales pétreos; Generación de energía eléctrica; Mantenimiento preventivo; Mantenimiento correctivo; Mantenimiento mayor; Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones; Limpieza y acondicionamiento del predio		
<p>Descripción. Con la implementación del Proyecto se esperan beneficios económicos para la población y red comercial de la región, toda vez que éste facilitará un servicio confiable y eficiente.</p> <p>Por otra parte, algunas actividades referentes a las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono, propiciarán el desarrollo fuera del sitio del Proyecto.</p>		

Componente: Socioeconómico	Factor: Económico	Subfactor: Empleo
Efecto: Aumento de empleos		Interacciones: 132-141
Etapas involucradas. Preparación del sitio; Construcción; Operación y Mantenimiento; Abandono		
Actividades promotoras. Contratación de mano de obra; Generación de energía eléctrica; Mantenimiento preventivo; Mantenimiento correctivo; Mantenimiento mayor; Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones; Limpieza y acondicionamiento del predio		
<p>Descripción. Durante todas las etapas del Proyecto se tiene prevista la contratación de mano de obra, generando una oferta de empleos temporales y permanentes (operación y mantenimiento). El aumento de empleo no se restringe al sitio del Proyecto ya que ciertas actividades (mantenimientos, servicios, etc.) permiten la generación de empleos en la región.</p>		

Componente: Socioeconómico	Factor: Servicios	Subfactor: Servicios
Efecto: Cobertura en la demanda del servicio		Interacciones: 142
Etapas involucradas. Operación y Mantenimiento		
Actividades promotoras. Generación de energía eléctrica		
<p>Descripción. En la etapa de operación del Proyecto se pretende alcanzar el objetivo de garantizar el suministro de generación de energía eléctrica en su área de influencia, con eficiencia y competitividad, de tal forma que existan condiciones para proporcionar al consumidor un servicio de alta calidad, continuo, a bajo costo y responsable con el medio ambiente.</p> <p>Cabe mencionar que con la implementación del Proyecto se tendrá una mayor generación de energía eléctrica, a la vez que se dejarán de emitir a la atmósfera 490,05 g/s de dióxido de azufre (SO₂), 62,18 g/s de partículas suspendidas totales y 18,85 g/s de óxidos de nitrógeno (NO_x). Lo anterior, con respecto a la energía y las emisiones que actualmente genera la Unidad No. 5 de la Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos que será sustituida por el Proyecto.</p>		

V.3.- Valoración de los impactos

La cuarta y última etapa de la evaluación de los IA del Proyecto corresponde a la *Valoración*, para la cual se empleó la metodología propuesta por Bojórquez-Tapia *et al.* (1998). Ésta se enfoca a determinar la *Importancia y Significancia* de los IA ponderado diferentes criterios básicos y complementarios (Tabla V.3-1 y Tabla V.3-2). Los primeros indispensables para definir una interacción y siempre están presentes, mientras que los segundos pueden llegar a estar ausentes, sin embargo, de presentarse significarán un aumento en el impacto.

Tabla V.3-1. Criterios básicos propuestos en la metodología de Bojórquez-Tapia et al (1998)

Criterios	Abreviatura	Definición
Magnitud	M	Grado de incidencia de la acción sobre el factor
Extensión	E	Área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto y puede ser expresada en términos porcentuales
Duración	D	Tiempo del efecto

Tabla V.3-2. Criterios complementarios propuestos en la metodología de Bojórquez-Tapia et al (1998)

Criterio	Abreviatura	Definición
Sinergia	S	Acción conjunta de dos o más causas caracterizadas por tener efecto superior al que resulta de la simple suma de las dichas causas.
Acumulación	A	Presencia de efectos aditivos de los impactos ya presentes.
Controversia	C	Oposición de los actores sociales al proyecto por el impacto.
Mitigación	T	Existencia y eficiencia de las medidas de mitigación.

Cada uno de estos criterios fue evaluado bajo una escala modificada de acuerdo al efecto de la obra y/o actividad sobre el subfactor considerado (Figura V.3-1).

CRITERIO	LEVE (2.25)	MODERADO (4.5)	ALTO (6.75)	MUY ALTO (9)
Magnitud	El cambio esperado no rebasará los criterios establecidos en la normativa o valores de referencia. Los cambios no modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales. No se modificará la estructura o funcionamiento del sistema.	No se rebasan los criterios establecidos en la normativa o valores de referencia. Se modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales. No se modificará la estructura o funcionamiento del sistema.	Se rebasan los criterios establecidos en la normativa o valores de referencia. Se modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales. No se modificará la estructura o funcionamiento del sistema.	Se rebasan los criterios establecidos en la normativa o valores de referencia. Los cambios modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales. Se modificará la estructura o funcionamiento del sistema.
Extensión	Puntual: El Impacto se limita a la zona del predio o sitio del proyecto.	Local: El impacto rebasa el área del predio pero no se extiende más allá de la zona de influencia del proyecto.	Semi-regional: El impacto rebasa la zona de influencia pero >10 km.	Regional: El efecto se extiende <10 km.
Duración	Corto plazo: El efecto sobre el entorno sin la intervención del hombre o la acción que lo ocasiona permanece menos de seis meses.	Corto plazo: El efecto sobre el entorno sin la intervención del hombre o la acción que lo ocasiona permanece de seis meses a 5 años.	Largo plazo: El efecto sobre el entorno sin la intervención del hombre o la acción que lo ocasiona permanece de 5 a 10 años.	Permanente: El efecto sobre el entorno no se puede revertir sin la intervención del hombre o permanente durante 10 años o más sin la intervención del hombre.
Controversia	No existe. Cuando el impacto Si está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local y regional No manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	Minima. Cuando el impacto Si está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local Si manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	Moderada. Cuando el impacto No está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local No manifiesta su aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	Alta. Cuando el impacto NO está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local Si manifiesta aceptación o preocupación por la acción y el recurso.
Mitigación	Nula. No hay medidas de mitigación.	Baja. Si la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25 %.	Media. Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre un 25 y un 74 %.	Alta. Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75 % o más.
CRITERIO	Nula (0)		Existente (1)	
Sinergia	Cuando No se tiene la presencia simultánea de varias acciones que supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.		Cuando Si se tiene la presencia simultánea de varias acciones que supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	
Acumulación	Cuando No se presentan efectos aditivos entre impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.		Cuando Si se presentan efectos aditivos entre impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	

Figura V.3-1. Escala utilizada para estimar los criterios básicos y complementarios de los impactos ambientales del Proyecto

Una vez valorado cada criterio básico y complementario se procedió a calcular los índices correspondientes a cada uno de ellos, el Índice (MED_{ij}) para los Criterios Básicos y el SAC_{ij} para los Criterios Complementarios, que están definidos como:

$MED_{ij} = \frac{1}{27} (M_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$ <p style="text-align: center;">Dónde: M_{ij} = Magnitud; E_{ij} = Extensión y D_{ij} = Duración</p>	$SAC_{ij} = \frac{1}{11} (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$ <p style="text-align: center;">Dónde: S_{ij} = Sinergia; A_{ij} = Acumulación y C_{ij} = Controversia</p>
--	--

Los criterios básicos evaluados mediante el índice (MED_{ij}) tienen como valor mínimo 1, mientras que los criterios complementarios evaluados por medio del índice SAC_{ij} pueden tener como valor mínimo 0. Una vez calculados los índices para cada criterio se procedió a calcular el Índice de *Importancia* (I_{ij}) definido como:

$$I_{ij} = (MED_{ij})^{1-SAC_{ij}}$$

De acuerdo con la ecuación anterior, el índice de importancia incrementará cuando los criterios complementarios estén presentes, mientras que en ausencia de dicho índice quedará definido únicamente por el índice de los criterios básicos. Contando con el cálculo de I_{ij} , se procedió a considerar la *Mitigación* (T_{ij}) de cada uno de los impactos para con ello obtener el *Índice de Significancia* (G_{ij}) conforme la siguiente expresión:

$$G_{ij} = I_{ij} * [1 - (T_{ij}/9)]$$

Dónde: T_{ij} = Medidas de mitigación

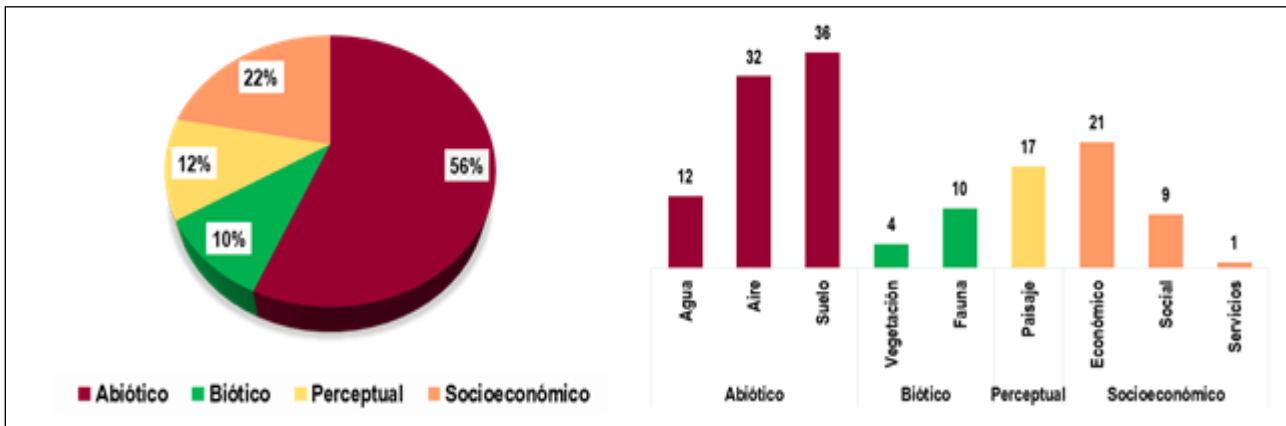
Finalmente, los valores obtenidos fueron jerarquizados según cuatro clases de significancia de impactos (Tabla V.3-3).

Tabla V.3-3. Clases de significancia de los impactos evaluados, propuestas en la metodología de Bojórquez-Tapia et al (1998)

Categoría	Abreviatura	Intervalo
Leve	L	0,00-0,25
Moderado	M	0,26-0,49
Alto	A	0,50-0,74
Muy alto	MA	0,75-1,00

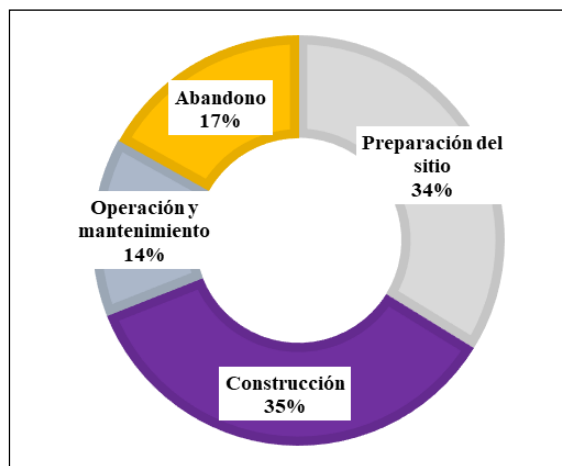
V.3.1.- Impactos ambientales

Como resultado del análisis descrito anteriormente se obtuvo un total de 142 IA. El componente en el cual se identificó el mayor número de estos fue Abiótico (80), seguido de Socioeconómico (31), Perceptual (17) y Biótico (14). Por su parte, el factor con el mayor número de IA fue Suelo (36), seguido de Aire (32), Económico (21) y Paisaje (17), entre otros. Los factores con el menor número de interacciones fueron Vegetación (4) y Servicios (1) -Gráfica V.3.1-1-.



Gráfica V.3.1-1. Representación porcentual y número de IA del Proyecto por componente (izquierda) y factor (derecha)

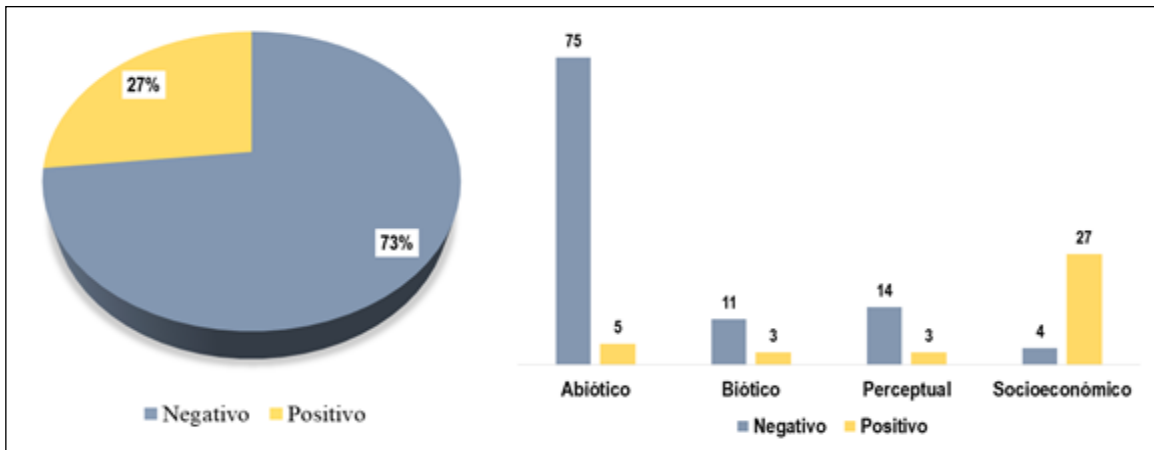
Por otra parte, el análisis por etapa mostró el mayor número de IA en la Construcción (50), seguido de Preparación del sitio (48), Abandono (24) y finalmente, en Operación y Mantenimiento (20) -Gráfica V.3.1-2-.



Gráfica V.3.1-2. Representación proporcional de los IA por etapa del Proyecto

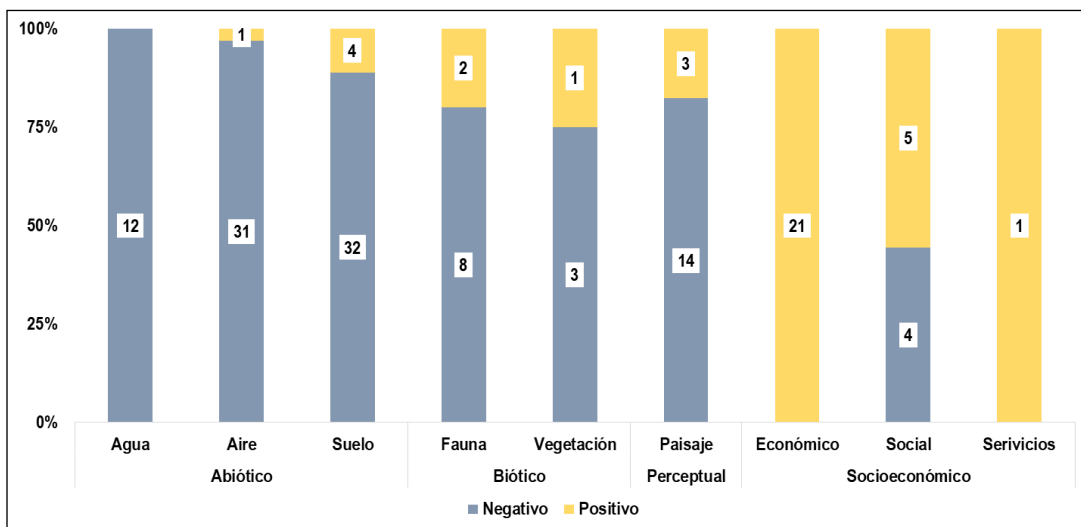
V.3.2.- Naturaleza y significancia de los impactos

Una vez aplicada la metodología descrita en el apartado anterior, se determinó la Naturaleza de los IA. Los resultados indican que del total de IA identificados para el Proyecto (142), 104 son Negativos y 38 Positivos. Con respecto al total de los IA Negativos, estos se concentran en el componente Abiótico, seguido del Perceptual, Biótico y Socioeconómico. Por su parte, los IA Positivos se distribuye en orden decreciente de la siguiente manera: Socioeconómico, Abiótico, Perceptual y Biótico (Gráfica V.3.2-1).



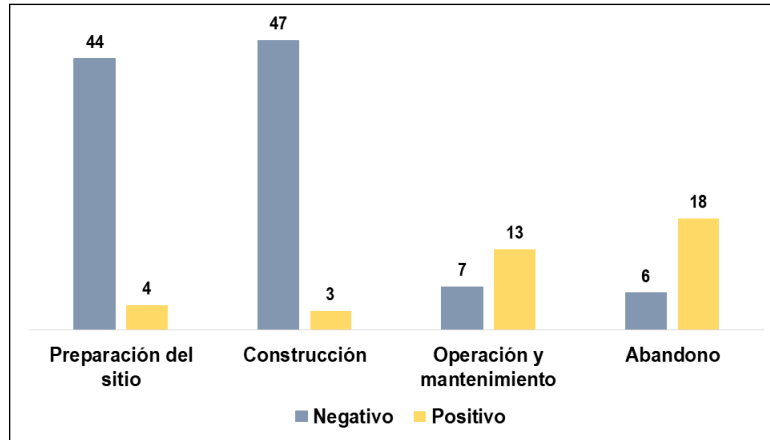
Gráfica V.3.2-1. Naturaleza de los IA, representación porcentual por categoría (izquierda) y por componente (derecha)

En cuanto a la naturaleza por factor ambiental el análisis indica que los IA Negativos predominan en orden decreciente en Suelo, Aire, Paisaje, Agua, Fauna y Vegetación. En contraparte, los IA Positivos se concentran en orden ascendente en Servicios, Vegetación, Aire, Fauna, Paisaje, Suelo, Social y Económico (Gráfica V.3.2-2).



Gráfica V.3.2-2. Naturaleza de los impactos del Proyecto por apartado y factor ambiental

Por otra parte, en cuanto a la naturaleza de los IA por etapa del Proyecto, los Negativos se concentran en las etapas iniciales, mientras que los Positivos lo hacen en las finales (Gráfica V.3.2-3)



Gráfica V.3.2-3. Naturaleza de los impactos por etapa del Proyecto

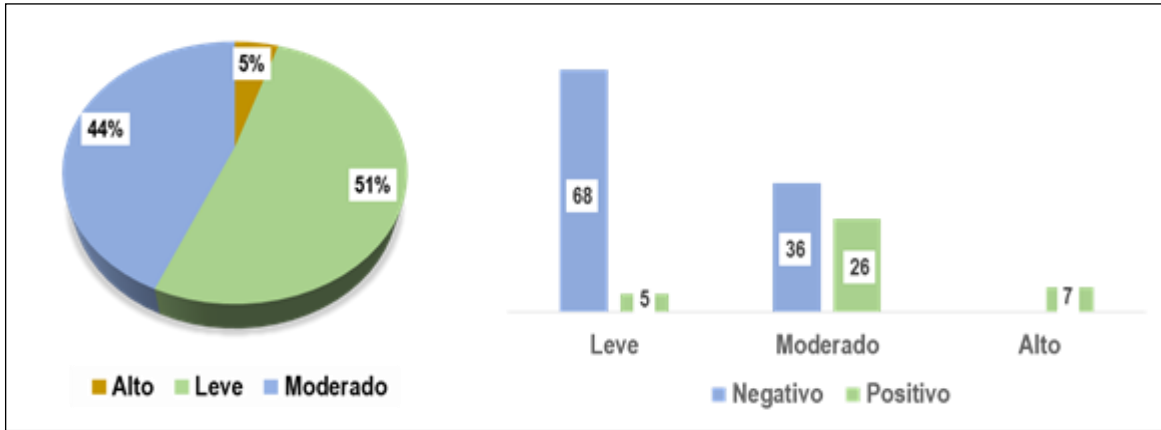
El detalle de la Naturaleza de los IA por etapa y actividad del Proyecto se muestra en la Tabla V.3.2-1.

Tabla V.3.2-1. Naturaleza de los impactos por etapa y actividad del Proyecto

Etapa	Actividad	Negativo	Positivo	Total
Preparación del sitio	Contratación de mano de obra	0	3	3
	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	5	0	5
	Instalación y operación de infraestructura provisional	7	0	7
	Desmantelamiento de infraestructura existente	6	0	6
	Retiro de vegetación y despalme	13	0	13
	Acarreo de materiales pétreos	1	1	2
	Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación)	10	0	10
	Manejo de residuos	2	0	2
Construcción	Contratación de mano de obra	0	3	3
	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	5	0	5
	Instalación y operación de infraestructura provisional	8	0	8
	Construcción de losas de concreto armado	6	0	6
	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	5	0	5

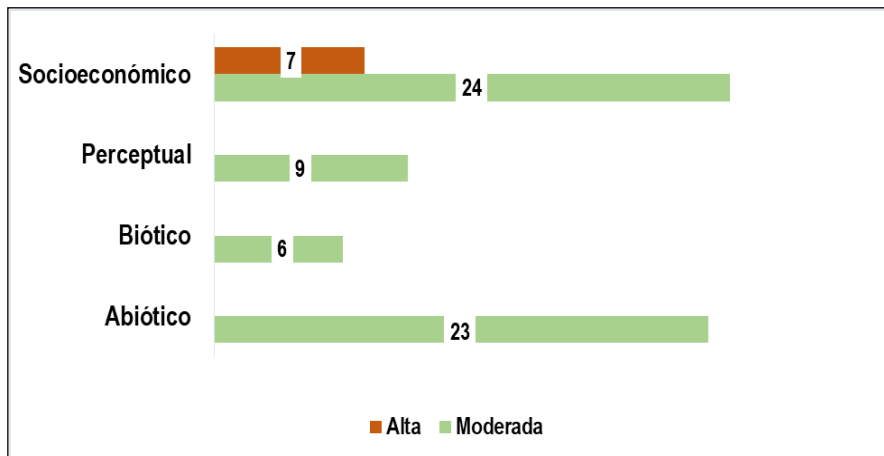
Etapa	Actividad	Negativo	Positivo	Total
	Montaje de equipos	2	0	2
	Construcción de obras de apoyo (tanques, fosas, laboratorios, oficinas, almacenes, etc.)	8	0	8
	Instalación del sistema contra incendio	1	0	1
	Instalación de interconexión eléctrica	1	0	1
	Instalación de sistema de conducción de gas natural	1	0	1
	Instalación de interconexión al ducto de suministro de agua	2	0	2
	Instalación de fosa captadora de efluentes e interconexión al canal de descarga	4	0	4
	Pruebas pre-operativas y puesta en servicio	2	0	2
	Manejo de residuos	2	0	2
Operación y Mantenimiento	Contratación de mano de obra	0	3	3
	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	3	0	3
	Generación de energía eléctrica	4	4	8
	Mantenimiento preventivo	0	2	2
	Mantenimiento correctivo	0	2	2
	Mantenimiento mayor	0	2	2
	Manejo de residuos	0	0	0
Abandono	Contratación de mano de obra	0	3	3
	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	4	0	4
	Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones	2	5	7
	Limpieza y acondicionamiento del predio	0	9	9
	Manejo de residuos	0	1	1
Total		104	38	142

En cuanto a la Significancia de los IA los resultados indican que del total de impactos evaluados (142), 73 tienen Significancia Leve, 62 Moderada, siete (7) Alta y ninguno Muy alta (Gráfica V.3.2-4). En cuanto a su Naturaleza los impactos Negativos son en su mayoría de Significancia Leve, no se valoró ninguno como Muy Alto. Por su parte, los impactos Positivos son mayoritariamente de Significancia Moderada aún y cuando se valoraron siete (7) de Significancia Alta (Gráfica V.3.2-4 y Figura V.3.2-1).



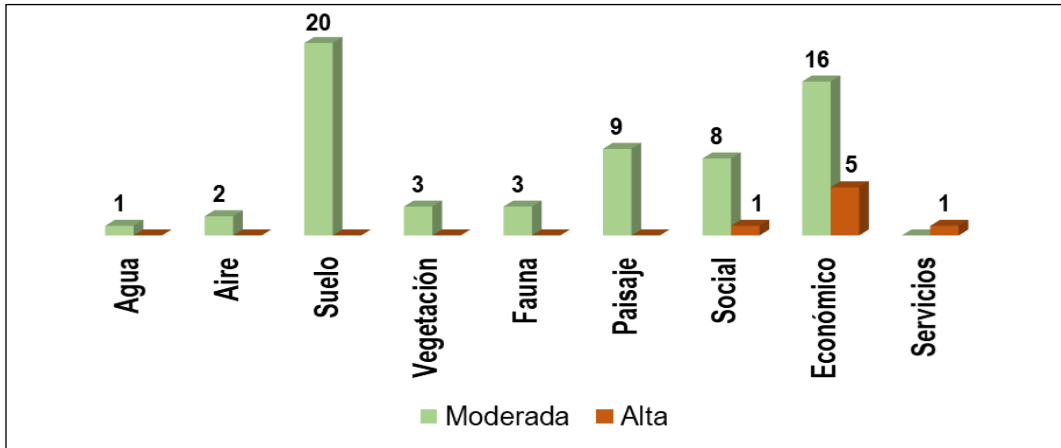
Gráfica V.3.2-4. Significancia de los impactos ambientales del Proyecto

Ahora bien, de acuerdo con los datos obtenidos de Significancia y Naturaleza de los IA, para el análisis subsecuente se enfatiza en los evaluados como Moderados y Altos (69), tanto de Naturaleza Negativa como Positiva. Dicho lo anterior, en lo que respecta a los componentes los impactos Moderados se concentran particularmente en el Socioeconómico y Abiótico seguido del Perceptual y Biótico; mientras que los de Significancia Alta se obtuvieron únicamente en el Socioeconómico (Gráfica V.3.2-5 y Figura V.3.2-1).



Gráfica V.3.2-5. Significancia de los impactos ambientales por componente ambiental

En lo que respecta a los factores ambientales los impactos de Significancia Moderada se concentran en Suelo y Económico, mientras que los de Significancia Alta lo hacen en Económico (Gráfica V.3.2-6 y Figura V.3.2-1). El detalle de la Naturaleza y Significancia de los impactos por componente y factor se muestra en la Tabla V.3.2-2.

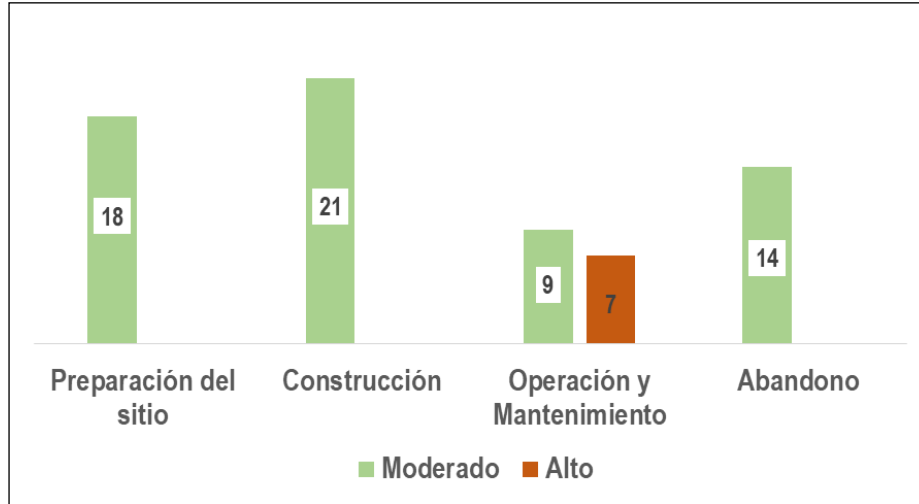


Gráfica V.3.2-6. Significancia de los impactos ambientales del Proyecto por factor ambiental

Tabla V.3.2-2. Naturaleza y Significancia de los impactos del Proyecto por componente y factor

Componente	Factor	Naturaleza	Significancia		Total
			Moderado	Alto	
Abiótico	Aire	Negativo	1	0	1
		Positivo	1	0	1
	Agua	Negativo	1	0	1
		Positivo	0	0	0
	Suelo	Negativo	19	0	19
		Positivo	1	0	1
Biótico	Vegetación	Negativo	2	0	2
		Positivo	1	0	1
	Fauna	Negativo	1	0	1
		Positivo	2	0	2
Perceptual	Paisaje	Negativo	8	0	8
		Positivo	1	0	1
Socioeconómico	Social	Negativo	4	0	4
		Positivo	4	1	5
	Económico	Negativo	0	0	0
		Positivo	16	5	21
	Servicios	Negativo	0	0	0
		Positivo	0	1	1
Total			62	7	69

Con respecto a las etapas del Proyecto la valoración de los IA arrojó que los impactos de Significancia Moderada se tienen en mayor número en Construcción seguido de Preparación del sitio, Abandono y Operación y Mantenimiento; mientras que los impactos de Significancia Alta se tienen exclusivamente en Operación y Mantenimiento (Gráfica V.3.2-7 y Figura V.3.2-1)



Gráfica V.3.2-7. Significancia de los impactos ambientales por etapa del Proyecto

El detalle de la Significancia y Naturaleza de los IA por etapa y actividades del Proyecto se aprecia en la Tabla V.3.2-3.

Tabla V.3.2-3. Naturaleza y Significancia de los impactos por etapa y actividad del Proyecto

Etapa	Actividad	Naturaleza	Significancia		Total
			Moderada	Alta	
Preparación del sitio	Contratación de mano de obra	Negativo	0	0	0
		Positivo	3	0	3
	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Negativo	1	0	1
		Positivo	0	0	0
	Instalación y operación de infraestructura temporal	Negativo	1	0	1
		Positivo	0	0	0
	Desmantelamiento de infraestructura existente	Negativo	1	0	1
		Positivo	0	0	0
	Retiro de vegetación y despalde	Negativo	7	0	7
		Positivo	0	0	0
Acarreo de materiales pétreos	Negativo	0	0	0	

Etapa	Actividad	Naturaleza	Significancia		Total
			Moderada	Alta	
	Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación)	Positivo	1	0	1
		Negativo	4	0	4
		Positivo	0	0	0
	Manejo de residuos	Negativo	0	0	0
		Positivo	0	0	0
Construcción	Contratación de mano de obra	Negativo	0	0	0
		Positivo	3	0	3
	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Negativo	1	0	1
		Positivo	0	0	0
	Instalación y operación de infraestructura provisional	Negativo	1	0	1
		Positivo	0	0	0
	Construcción de losas de concreto armado	Negativo	4	0	4
		Positivo	0	0	0
	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	Negativo	4	0	4
		Positivo	0	0	0
	Montaje de equipos	Negativo	1	0	1
		Positivo	0	0	0
	Construcción de obras de apoyo (tanques, fosas, laboratorios, oficinas, almacenes, etc.)	Negativo	4	0	4
		Positivo	0	0	0
	Instalación del sistema contra incendio	Negativo	0	0	0
		Positivo	0	0	0
	Instalación de interconexión eléctrica	Negativo	1	0	1
		Positivo	0	0	0
	Instalación de sistema de conducción de gas natural	Negativo	0	0	0
		Positivo	0	0	0
	Instalación de interconexión al ducto de suministro de agua	Negativo	1	0	1
		Positivo	0	0	0
	Instalación de fosa captadora de efluentes e interconexión al canal de descarga	Negativo	1	0	1
		Positivo	0	0	0

Etapa	Actividad	Naturaleza	Significancia		Total	
			Moderada	Alta		
	Pruebas pre-operativas y puesta en servicio	Negativo	0	0	0	
		Positivo	0	0	0	
	Manejo de residuos	Negativo	0	0	0	
		Positivo	0	0	0	
Operación y Mantenimiento	Contratación de mano de obra	Negativo	0	0	0	
		Positivo	3	0	3	
	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Negativo	1	0	1	
		Positivo	0	0	0	
	Generación de energía eléctrica	Negativo	2	0	2	
		Positivo	0	4	4	
	Mantenimiento preventivo	Negativo	0	0	0	
		Positivo	1	1	2	
	Mantenimiento correctivo	Negativo	0	0	0	
		Positivo	1	1	2	
	Mantenimiento mayor	Negativo	0	0	0	
		Positivo	1	1	2	
	Manejo de residuos	Negativo	0	0	0	
		Positivo	0	0	0	
	Abandono	Contratación de mano de obra	Negativo	0	0	0
			Positivo	3	0	3
Operación de equipo, maquinaria y vehículos		Negativo	1	0	1	
		Positivo	0	0	0	
Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones		Negativo	0	0	0	
		Positivo	4	0	4	
Limpieza y acondicionamiento del predio		Negativo	0	0	0	
		Positivo	6	0	6	
Manejo de residuos		Negativo	0	0	0	
		Positivo	0	0	0	
Total			62	7	69	

COMPONENTE	FACTOR	SUBFACTOR	IMPACTO AMBIENTAL	PREPARACIÓN DEL SITIO										CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO										
				Contratación de mano de obra y vehículos	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Instalación y operación de infraestructura temporal	Desmantelamiento de infraestructura existente	Retiro de vegetación y despalme	Acarreo de materiales pétreos	Movimiento de tierras (Excavación, relleno y compactación)	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra y vehículos	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Instalación y operación de infraestructura provisional	Construcción de losas de concreto armado	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	Montaje de equipos	Construcción de obras de apoyo	Instalación del sistema contra incendio	Instalación de interconexión eléctrica	Instalación de sistema de conducción de gas natural	Instalación de interconexión al ducto de suministro de agua	Instalación de fosa captadora de efluentes e interconexión al canal de descarga	Pruebas pre-operativas y puesta en servicio	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra y vehículos	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Generación de energía eléctrica	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento correctivo	Mantenimiento mayor	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra y vehículos	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones	Limpieza y acondicionamiento del predio	Manejo de residuos		
Abiótico	Aire	Calidad	Modificación en la calidad del aire	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16																				
		Ruido	Incremento en el ruido ambiental	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32																				
	Agua	Gasto hídrico	Aumento en el gasto hídrico	33	34	35	36	37	38	39	40																												
		Calidad	Incremento en el riesgo de contaminación	41	42	43	44																																
	Suelo	Calidad	Modificación de la calidad del suelo	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56																						57		
		Estructura	Alteración de las propiedades físicas	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68																						69	70	71	
		Infiltración	Modificación en la capacidad de infiltración	72	73	74	75	76	77	78	79																											80	
	Biótico	Vegetación	Abundancia	Variación en la abundancia	81	82	83	84																															
			Especies protegidas	Variación en la abundancia	85	86	87	88																															
Cobertura			Modificación de la cobertura vegetal	89	90	91	92	93	94																												84		
Fauna		Hábitat	Alteración en el hábitat	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108																						
		Abundancia	Variación en la abundancia	109	110	111																																	
		Diversidad	Cambios en la diversidad	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131																
Perceptual	Paisaje	Percepción	Cambios en la percepción escénica	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142																									
		Percepción	Cambios en la percepción escénica	142																																			
Socioeconómico	Social	Tránsito vehicular	Incremento del tránsito vehicular	112	113	114	115																																
		Calidad de vida	Incremento en la calidad de vida	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131																				
	Económico	Actividades económicas	Incremento en actividades económicas	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141															
		Empleo	Aumento de empleos	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141																										
Servicios	Servicios	Cobertura en la demanda del servicio	142																																				
				Leve negativo	Leve positivo	Moderado negativo	Moderado positivo	Alto positivo																															

Figura V.3.2-1. Matriz de Significancia y Naturaleza de los IA del Proyecto

V.4.- Impactos residuales

Los IA residuales están definidos por el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente como los impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación (H. Congreso de la Unión, 2020). Cabe mencionar que la identificación y valoración de este tipo de IA es fundamental ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente de un proyecto sobre el ambiente (SEMARNAT, 2019). Al respecto, para el caso que nos ocupa se determinaron como permanentes aquellos impactos que tendrán una duración mayor a 10 años, por lo que, de acuerdo a ello se identificaron seis (6) IA residuales negativos, que son: Modificación en la calidad del aire; Modificación de la calidad del suelo; Alteración de las propiedades físicas del suelo; Modificación en la capacidad de infiltración y Variación en la abundancia de vegetación incluido la especie introducida *Cupressus lusitánica*.

A continuación, se describe cada uno de estos IA residuales, previo a ello, es importante señalar que, a excepción del primero, el alcance del efecto de estos se limita al SP, es decir, al interior de la Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos.

- *Modificación en la calidad del aire.* Como se mencionó en la sección V.2 durante todas las etapas del Proyecto se modificará la calidad del aire, sin embargo, la actividad que implica un IA residual es la generación de energía eléctrica en la que se contempla la emisión NO_x a la atmósfera, aún y cuando estos se mantendrán 63,16 % por debajo del límite máximo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-023-SSA1-1993. Sin embargo, es conveniente señalar que la implementación del Proyecto con respecto al escenario actual implica dejar de emitir a la atmósfera 490,05 g/s de SO_2 , 62,18 g/s de partículas suspendidas totales y 18,85 g/s de NO_x , es decir, promueve con su objetivo y alcance una mejora en la calidad del aire en la región.
- *Modificación de la calidad del suelo.* Durante la primera etapa del Proyecto se realizarán actividades de movimiento de tierras (excavación, compactación, rellenos), lo cual junto con la remoción de elementos vegetales ocasionará cambios en la calidad del suelo que se mantendrán el tiempo que dure el Proyecto. En la etapa de abandono las actividades de limpieza y acondicionamiento del predio pueden contribuir a la recuperación de la calidad del suelo.
- *Alteración de las propiedades físicas del suelo.* Durante la primera etapa del Proyecto se realizarán actividades de movimiento de tierras (excavación, compactación, rellenos), lo cual junto a las actividades de construcción ocasionará cambios en las propiedades

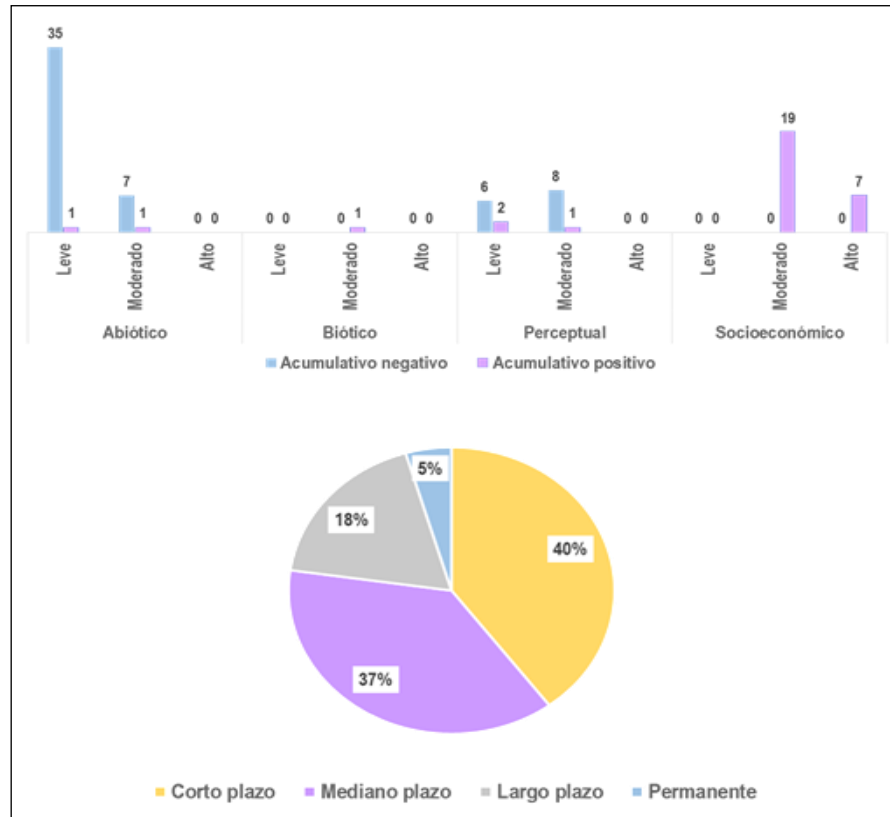
físicas del suelo que se mantendrán el tiempo que dure el Proyecto. En la etapa de abandono, las actividades de limpieza y acondicionamiento del predio pueden contribuir a la recuperación de dichas características.

- *Modificación en la capacidad de infiltración.* Durante la etapa de preparación del sitio se llevarán a cabo actividades de movimiento de tierras, lo cual junto con las actividades de construcción modificará la capacidad natural de infiltración del suelo. En la etapa de abandono las actividades de limpieza y acondicionamiento del predio pueden contribuir en cierto grado a la recuperación de la capacidad de infiltración.
- *Variación en la abundancia de la vegetación.* Durante la etapa de preparación del sitio se llevará a cabo el retiro de vegetación, incluido organismos de la especie introducida *Cupressus lusitánica* a fin de colocar la infraestructura que demanda el Proyecto. Se llevarán a cabo medidas de compensación en las proximidades del Proyecto para disminuir el impacto provocado a este componente.

V.5.- Impactos acumulativos

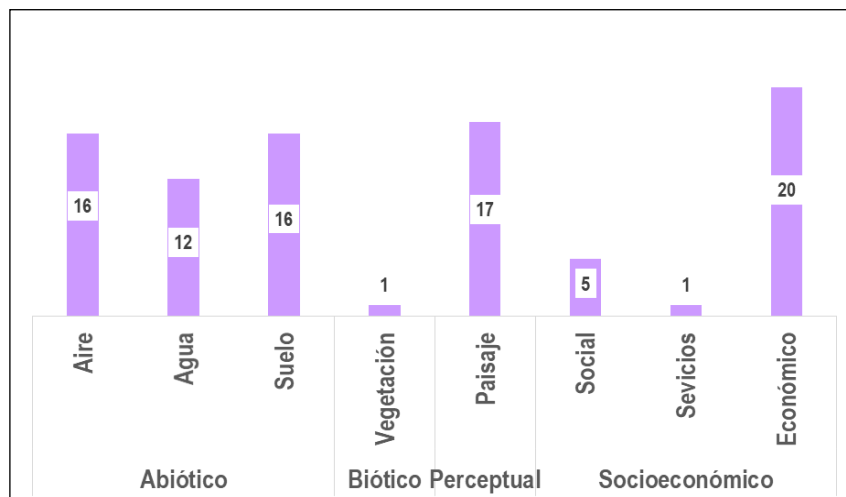
Los IA por su comportamiento pueden ser de dos tipos, simples o acumulativos, los primeros son aquellos que se manifiestan en un sólo factor ambiental o cuyo modo de acción es individualizado; mientras que los segundos son resultado del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y futuras (Mijangos-Ricardez y López-Luna, 2013). Así los IA acumulativos pueden resultar de los efectos de actividades que ya han modificado los ecosistemas de la región o del sitio, así como de la suma de un IA originado por la aplicación de una actividad y/o proyecto. Considerar tanto los IA simples como los acumulativos es de ayuda para comprender los posibles efectos aditivos sobre los factores ambientales con los que se interactuará.

En lo que respecta a los IA del Proyecto el ejercicio de evaluación determinó un total de 88 acumulativos (56 Negativos y 32 Positivos) la mayoría de ellos de Significancia Leve y de corto plazo (Gráfica V.5-1).



Gráfica V.5-1. Impactos acumulativos por componente y significancia (arriba) y representación porcentual de los impactos acumulativos de acuerdo a su duración (abajo)

El componente que concentra el mayor número de IA acumulativos es Abiótico seguido de Socioeconómico, Perceptual y Biótico; mientras que el factor en el cual se determinó el mayor número de impactos acumulativos es Económico, seguido de Paisaje, Aire y Suelo (Gráfica V.5-2).



Gráfica V.5-2. Impactos acumulativos por componente y factor

Los principales IA que se consideran acumulativos son:

- a) Variación en la calidad del aire asociada a la generación de energía eléctrica la cual en el contexto global será menor a la actual debido a la sustitución de tecnología de mayor eficiencia que promueve el Proyecto.
- b) Modificación de la calidad del suelo, que se hará evidente en un inicio por las actividades de retiro de vegetación y despalme, movimiento de tierras y otras actividades propias de la construcción, esto sin dejar de lado una posible contaminación puntual del suelo por un manejo inadecuado de sustancias o residuos peligrosos.
- c) Cambios en la percepción escénica, impacto promovido por todas las actividades que transformarán el paisaje, desde la preparación del sitio con el retiro de vegetación y despalme hasta la implementación de las actividades constructivas que modifican las escenas actuales por el retiro, construcción y/o modificación de elementos del paisaje (suelo, infraestructura, etc.).
- d) Incremento en la calidad de vida, desde la preparación del sitio se ofertarán empleos y habrá incrementos en las actividades económicas, propiciando un mayor flujo socioeconómico hasta llegar al suministro de la energía eléctrica.

V.6.- Conclusiones

La EIA realizada determinó un total de 142 IA potenciales distribuidos de manera diferenciada en las cuatro etapas del Proyecto (Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono). El 73 % de estos IA son de naturaleza negativa y 27 % positiva, los primeros se concentran en el componente Abiótico particularmente en las etapas de Preparación del sitio y Construcción, tras la entrada en operación del Proyecto estos impactos se reducen mientras que los segundos cobran mayor relevancia. Ahora bien, con referencia a la Significancia de los IA la mayor parte de los negativos son Leves (68) seguidos de los Moderados (36), no se obtuvo impactos negativos Altos ni Muy Altos. Por su parte, la mayoría de los impactos positivos son Moderados (26) seguido de Altos (7) y Leves (5).

Los factores ambientales donde se identificó el mayor número de IA negativos son Suelo, Aire y Paisaje, lo cual es congruente con el tipo de Proyecto que nos ocupa, su alcance y ubicación. Se trata en su mayoría de impactos de corto plazo y puntuales, es decir, sus efectos no duran más allá de seis meses y se limitan al SP. En contraparte los IA positivos, identificados en mayor número en los factores Económico, Social y Servicios, en su mayoría

son de mediano plazo y semi-regionales, es decir, sus efectos duran más allá de seis meses y se extienden al AI del Proyecto.

En lo concerniente a la gestión de los IA residuales el Proyecto propone, de así requerirse, la limpieza y el acondicionamiento del sitio ocupado como parte de las actividades a desarrollar al término de la vida útil del mismo, además de la aplicación de medidas de carácter compensatorio. Estos impactos devienen de actividades como la generación de energía eléctrica, el movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación) y el retiro de vegetación y despalme; para las cuales se tiene poca o nula capacidad de mitigación debido al tipo, objetivo y alcance de estas pero que son compatibles con el uso de suelo del SP.

En general, se estima que ninguno de los impactos negativos del Proyecto tiene el potencial de causar desequilibrios ecológicos en su sitio de implementación y mucho menos en su área de influencia y sistema ambiental regional involucrado, toda vez que estos son susceptibles de ser prevenidos y mitigados, o en su defecto, compensados; además de que tampoco cumplen con todos los supuestos que establece la fracción IX del artículo 3º del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental al momento en que define el impacto ambiental significativo como “...*aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales...*” (H. Congreso de la Unión, 2020). Relacionado con lo anterior, el Promovente del Proyecto manifiesta su compromiso de dar seguimiento puntual a la aplicación de las medidas de mitigación documentadas en el Capítulo VI de ésta MIA-R, las cuales se proponen para mantener los impactos negativos en valores aceptables de Significancia. Asimismo, el Promovente identifica la importancia de dar seguimiento a dichos IA en los factores ambientales involucrados particularmente durante la Preparación del sitio y Construcción del Proyecto, para ello, propone la aplicación de un Programa de Vigilancia Ambiental asociada a una vigilancia documentada en sitio que además permita identificar posibles desviaciones a lo expresado en el presente Capítulo, y de esta manera diseñar y ejecutar las medidas correctivas conducentes.

Cabe mencionar que la implementación del Proyecto, particularmente en sus dos primeras etapas requerirá de personal y la adquisición de servicios, lo cual se traduce en un beneficio económico local. Por otro lado, el reemplazo de tecnología antigua con tecnología de punta baja en emisiones y con mayor eficiencia contribuirá con el objetivo de garantizar el suministro de generación de energía eléctrica en la región centro del País, con eficiencia y

competitividad, de tal forma que existan condiciones para proporcionar al consumidor un servicio de alta calidad, continuo y confiable.

Finalmente, cabe mencionar que aún y cuando el Proyecto conlleva la generación de impactos ambientales negativos, su ejecución coadyuvará a mejorar la calidad del aire actual en la región debido a que con su operación se deja de emitir a la atmósfera 490,05 g/s de SO₂; 62,18 g/s de partículas suspendidas totales y 18,85 g/s de NO_x por el empleo de gas natural. Además, el uso de aerocondensadores reducirá el consumo actual de agua de pozo de la Unidad generadora No. 5 de Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos, con el valor agregado de generar mayor cantidad de energía eléctrica. Estos dos aspectos se consideran de trascendencia, de interés público y de gran impacto en la región.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

CAPÍTULO VI

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

CONTENIDO

VI.- ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES	1
VI.1.- Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	3
VI.1.1.- Medidas de mitigación.....	4
VI.1.2.- Programa de aplicación de las medidas de mitigación	12
VI.2.- Seguimiento y control de las estrategias.....	14
VI.2.1.- Objetivo general del PVA	14
VI.2.2.- Objetivos específicos del PVA	14
VI.2.3.- Ámbito de aplicación y periodo de ejecución del PVA	14
VI.2.4.- Responsable de la ejecución del PVA	15
VI.2.5.- Perfil del supervisor ambiental	15
VI.3.- Acciones de seguimiento del PVA.....	16
VI.3.1.- Estrategias o medidas sujetas al PVA	17
VI.3.2.- Criterios de evaluación del PVA.....	17
VI.3.3.- Herramientas para la evaluación del PVA	17
VI.3.4.- Registros de seguimiento.....	21
VI.3.5.- Productos finales de la Supervisión Ambiental	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VI.1.1-1. Medidas de mitigación para los impactos ambientales del factor Aire.....	5
Tabla VI.1.1-2. Medidas de mitigación para los impactos ambientales del factor Agua.....	6
Tabla VI.1.1-3. Medidas de mitigación para los impactos ambientales del factor Suelo.....	8
Tabla VI.1.1-4. Medidas de mitigación para los impactos ambientales del factor Vegetación..	9
Tabla VI.1.1-5. Medidas de mitigación para los impactos ambientales del factor Fauna.....	10

Tabla VI.1.1-6. Medidas de mitigación para los impactos ambientales del factor Paisaje.....	11
Tabla VI.1.1-7. Medidas de mitigación para los impactos ambientales del factor Social.....	11
Tabla VI.3.3-1. Indicadores para el monitoreo del factor Aire.....	18
Tabla VI.3.3-2. Indicadores para el monitoreo del factor Suelo.....	19
Tabla VI.3.3-3. Indicadores para el monitoreo del factor Vegetación.....	19
Tabla VI.3.3-4. Indicadores para el monitoreo del factor Fauna.....	20
Tabla VI.3.4-1. Registro para el seguimiento y control del cumplimiento de las medidas de mitigación del Proyecto.....	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura VI-1. Estructura conceptual del proceso de evaluación de impacto ambiental modificado de Espinoza, 2001.....	1
Figura VI-2. Lineamientos de la evaluación de estudios ambientales.....	2
Figura VI.1.2-1. Resumen del momento de aplicación (etapa y actividad) de las medidas de mitigación del Proyecto.....	13
Figura IV.2.4-1. Participantes del Proyecto y sus funciones relevantes en el marco del PVA.....	15
Figura VI.2.5-1. Perfil del supervisor ambiental.....	16

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica VI.1-1. Tipo y porcentaje de medidas propuestas para el desarrollo del Proyecto.....	3
Gráfica VI.1-2. Distribución de las medidas por apartado y factor ambiental.....	4
Gráfica VI.1-3. Número de medidas que se aplicarán por etapa del Proyecto.....	4

VI.- ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES

En el presente Capítulo se definen, clasifican y describen las acciones, medidas o estrategias que propone el Promoviente para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales negativos que serán generados por la ejecución del Proyecto haciendo énfasis en aquellos evaluados con Significancia Moderada y Alta (Capítulo V de esta MIA-R).

Conforme al momento de la aplicación y a su alcance, las medidas paliativas de los impactos ambientales (IA) se clasifican en preventivas, de mitigación y de seguimiento (SEMARNAT, 2019). Para el caso de aquellos impactos que persistan en el medio pese a la aplicación de las medidas señaladas (impactos residuales), se considera la ejecución de medidas de carácter compensatorio (Figura VI-1) que buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente al de su efecto negativo (Espinoza, 2001).



Figura VI-1. Estructura conceptual del proceso de evaluación de impacto ambiental modificado de Espinoza, 2001

En general, las acciones que se proponen tendrán la capacidad de, a) evitar completamente un impacto al frenar el desarrollo de una acción; b) disminuir impactos al limitar el grado o magnitud de la acción y su implementación; c) rectificar el impacto al reparar, rehabilitar o restaurar el

ambiente afectado; y d) reducir o eliminar el impacto con actividades de conservación y mantenimiento.

De igual manera la mitigación también incorpora la administración de medidas de prevención y de control de accidentes, en caso de existir riesgos. Incluso, las medidas de mitigación pueden reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto causado. En el caso de no ser ello posible, se buscará restablecer las propiedades básicas iniciales.

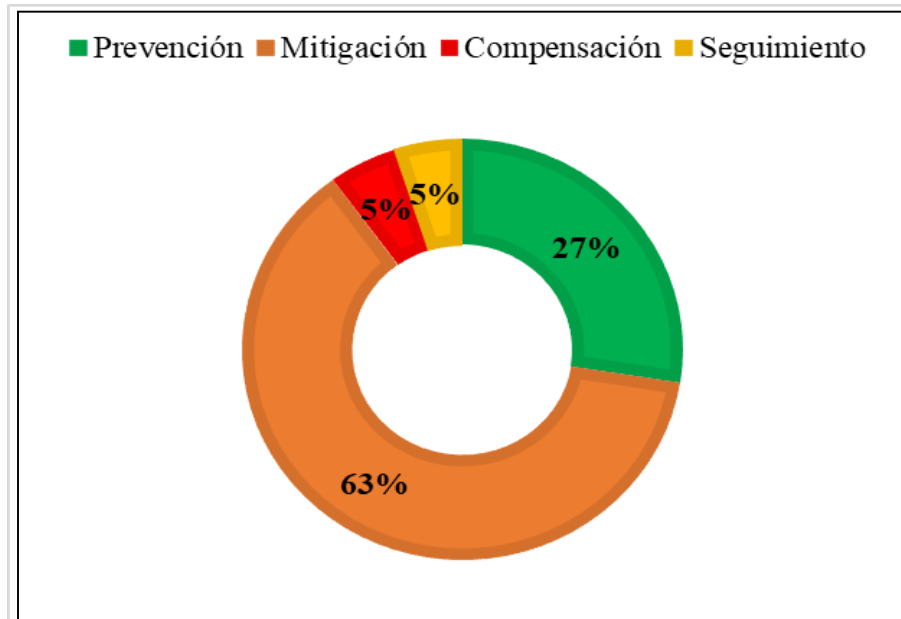
La motivación de las medidas de mitigación está dada por los siete lineamientos generales de la evaluación de estudios ambientales (Mouthon B. *et al.*, 2002), entendidos como las pautas que funcionan como el instrumento de acción inicial para orientar el proceso de estos estudios (Figura VI-2).

Protección de ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar instrumentos técnicos y la consideración de alternativas tecnológicas y de localización de las actividades que demuestren la protección de ecosistemas.
Uso eficiente de los recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar medidas de manejo y alternativas tecnológicas y logísticas orientadas al óptimo manejo de los recursos naturales.
Eficiencia en el consumo de energía	<ul style="list-style-type: none"> • Sustentar alternativas de manejo eficiente de la energía y minimizar las emisiones atmosféricas de gases contaminantes.
Gestión ambiental de productos	<ul style="list-style-type: none"> • Sustentar los mecanismos técnicos de manera que se garantice el óptimo manejo, se minimicen los riesgos intrínsecos de operación y se prevengan los impactos.
Gestión ambiental de residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar alternativas técnicas y tecnológicas previstas para su gestión y manejo. Sustentar la aplicabilidad de los diferentes sistemas de manejo y destino final.
Mecanismos de gestión y participación comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> • Adoptar políticas de intervención acordes con las características socioeconómicas y culturales de las áreas a intervenir.
Antecedentes del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la información expuesta en la descripción del proyecto, la profundidad analítica de los componentes ambientales y alcances de las medidas de manejo formuladas.

Figura VI-2. Lineamientos de la evaluación de estudios ambientales

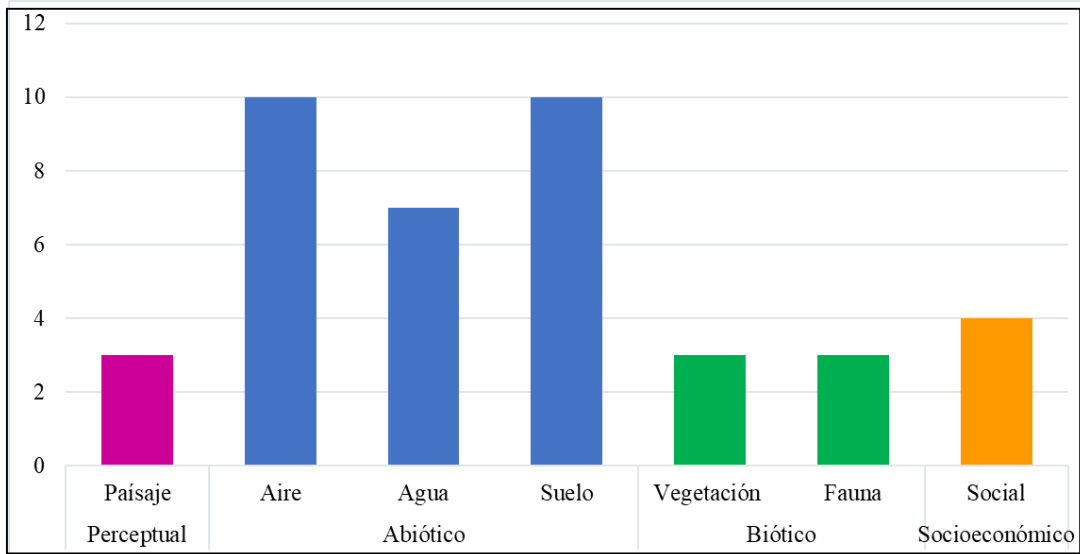
VI.1.- Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Considerando los lineamientos generales, así como la naturaleza y significancia de los IA evaluados, se determinó un total de 40 medidas de mitigación vinculadas a 14 tipos de IA negativos, de las cuales, 25 son medidas mitigadoras, 11 preventivas, dos (2) de seguimiento y dos (2) compensatorias (Gráfica VI.1-1).



Gráfica VI.1-1. Tipo y porcentaje de medidas propuestas para el desarrollo del Proyecto

De las 40 medidas propuestas la mayor parte están dirigidas a mitigar IA en los factores Suelo y Aire con 10 medidas cada uno, seguido por el factor Agua (7), Social (4), Fauna (3), Vegetación (3) y Paisaje (3). Hay que destacar que gran número de medidas tienen la capacidad de favorecer a más de un factor, en el presente análisis únicamente se tomó en cuenta el factor principal que es beneficiado por cada medida (Gráfica VI.1-2).



Gráfica VI.1-2. Distribución de las medidas por apartado y factor ambiental

Por otra parte, de las 40 medidas que se aplicarán 15 de ellas serán exclusivas de una sola etapa. Al respecto, se aplicarán nueve en la Preparación del sitio, una en la Construcción, cuatro en la Operación y Mantenimiento y una en el Abandono. Las 25 medidas restantes se ejecutarán en dos o más etapas (Gráfica VI.1-3).



Gráfica VI.1-3. Número de medidas que se aplicarán por etapa del Proyecto

VI.1.1.- Medidas de mitigación

A continuación, en las siguientes tablas se presentan y describen las estrategias a seguir en el transcurso del Proyecto agrupadas en función del factor principal que beneficiarán y precisando el grado de mitigación, el tipo de medida, la existencia de un indicador para su evaluación, así como la etapa en que se aplicarán.

Tabla VI.1.1-1. Medidas de mitigación para los impactos ambientales del factor Aire

No	Descripción	Etapa				Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador
		PS	C	OM	A	Pr	Mi	Co	Se		
IA: Variación en la calidad del aire; Incremento en el ruido ambiental											
MA-01	Implementar un Programa de Mantenimiento de Maquinaria, Vehículos y Equipo a fin de cumplir con los límites máximos de emisiones de contaminantes establecidos en la normativa aplicable.	X	X	X	X	X				Alto	No
MA-02	Prohibir la quema a cielo abierto de cualquier material y residual proveniente del retiro de vegetación y despalde del Proyecto, mediante la implementación de actividades de concienciación con el personal involucrado	X				X				Alto	No
MA-03	Cubrir los vehículos utilizados para el transporte de materiales pétreos y aquellos derivados del movimiento de tierras con la finalidad de evitar la dispersión de material particulado	X					X			Alto	No
MA-04	Realizar riegos con agua tratada para el control de material particulado derivado del movimiento de tierras	X					X			Alto	No
MA-05	Realizar recorridos periódicos de inspección visual con el objetivo de identificar las condiciones físicas de los vehículos, maquinaria y equipo que puedan producir emisiones contaminantes anómalas, dicha actividad deberá quedar registrada en una bitácora	X	X		X	X				Alto	No
MA-06	Llevar una bitácora diaria de operación de los equipos de combustión involucrados en el proceso de generación de energía, en la cual se anotará la siguiente información: fecha, turno, consumo de combustible, porcentaje de la capacidad de diseño a la que operó el equipo, temperatura promedio de los gases de chimenea, operación del equipo de control de emisiones y cualquier otro dato considerado como relevante por el operador			X					X	Medio	No

No	Descripción	Etapa				Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador
		PS	C	OM	A	Pr	Mi	Co	Se		
MA-07	Se implementará un sistema de monitoreo de emisiones a la atmósfera (CEMS) en la chimenea, con el objeto de verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-085-SEMARNAT-2011, y con ello mantener los valores obtenidos de los indicadores ambientales que serán reportados en la Cédula de Operación Anual (COA)			X					X	Alto	Si
MA-08	No mantener encendidos los motores y equipos mientras no es necesario su funcionamiento, para ello se realizarán las respectivas actividades de concienciación	X	X	X	X	X				Medio	No
MA-09	Proporcionar el equipo de protección personal auditiva a todo personal que esté expuesto a niveles de ruido altos, conforme a lo establecido en la NOM-011-STPS-2001. En las zonas de mayor exposición al ruido colocar la señalética que indique el uso obligatorio del equipo de protección personal auditiva	X	X	X	X		X			Medio	No
MA-10	Atender a los límites máximos de ruido permisibles para la operación del Proyecto señalados en la NOM-081-SEMARNAT-1994	X	X	X	X		X			Alto	Si
<p>PS = Preparación del sitio; C = Construcción; OM = Operación-Mantenimiento; A = Abandono; Pr = Preventivas, Mi = Mitigadoras; Co = Compensatoria; Se = Seguimiento; IA = Impacto ambiental</p>											

Tabla VI.1.1-2. Medidas de mitigación para los impactos ambientales del factor Agua

No.	Descripción	Etapa				Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador
		PS	C	OM	A	Pr	Mi	Co	Se		
IA: Aumento en el gasto hídrico; Incremento en el riesgo de contaminación											
MH-01	El agua requerida por el Proyecto debe provenir de fuentes autorizadas; por lo cual se deberá contar con la documentación que así lo sustente, lo cual incluye el agua tratada y potable para procesos	X	X	X	X		X			Alto	No

No.	Descripción	Etapas				Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador
		PS	C	OM	A	Pr	Mi	Co	Se		
MH-02	Suministrar el agua purificada (consumo humano) para los trabajadores a través de garrafrones procedentes de comercios locales	X	X	X	X		X			Alto	No
MH-03	Inspeccionar periódicamente el estado de tuberías, llaves, conexiones, contenedores, etc. a fin de identificar posibles fugas de agua	X	X	X			X			Medio	No
MH-04	Instalar sanitarios portátiles en relación 1:12, es decir, un sanitario portátil por cada doce trabajadores, haciendo distinción entre hombres y mujeres. La empresa encargada del servicio debe contar con las autorizaciones correspondientes y su disposición deberá realizarse dando cumplimiento al marco normativo aplicable.	X	X				X			Alto	No
MH-05	No se descargarán aguas residuales (químicas, sanitarias y aceitosas) directamente al subsuelo. Las aguas residuales previo a su descarga pasarán por un sistema de tratamiento que garantice el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga, así como de los niveles máximos permisibles normados			X			X			Alto	No
MH-06	Implementar un Programa de Mantenimiento y Vigilancia tendiente a garantizar la correcta operatividad de los equipos y sistemas involucrados en el tratamiento de aguas residuales			X		X				Alto	No
MH-07	Promover entre los trabajadores a través de pláticas y señalética buenos hábitos respecto al consumo de agua	X	X	X	X	X				Medio	No

PS = Preparación del sitio; C = Construcción; OM = Operación-Mantenimiento; A = Abandono; Pr = Preventivas, Mi = Mitigadoras; Co = Compensatoria; Se = Seguimiento;
 IA = Impacto ambiental

Tabla VI.1.1-3. Medidas de mitigación para los impactos ambientales del factor Suelo

No.	Descripción	Etapa				Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador
		PS	C	OM	A	Pr	Mi	Co	Se		
IA: Modificación en la calidad del suelo; Alteración de las propiedades físicas											
MS-01	Efectuar el mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria en talleres establecidos fuera del sitio del Proyecto. En el caso excepcional de tener que realizar actividades de reparación en dicho espacio, adoptar las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por fluidos	X	X	X	X	X				Alto	No
MS-02	Colocar una cubierta impermeable a fin de prevenir la posible contaminación de suelo natural cuando se realicen actividades que conlleven el uso de sustancias o residuos peligrosos	X	X	X	X	X				Alto	No
MS-03	Evitar el uso de herbicidas, defoliantes o agroquímicos para el retiro de vegetación y despalme	X				X				Alto	No
MS-04	Utilizar el material producto del movimiento de tierras, de ser posible, para otras actividades del Proyecto. De no ser el caso, disponerlo en sitios de tiro autorizados para tal efecto	X	X				X			Alto	No
MS-05	Elaborar e implementará el Plan y/o Programa de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y disposición final en sitios autorizados	X	X	X	X		X			Alto	Si
MS-06	Evitar el lavado de ollas mezcladoras de concreto en el sitio, en caso de requerirse, se construirán fosas para llevar a cabo dicha actividad y se dispondrán adecuadamente los residuos generados		X				X			Alto	No
MS-07	Obtener el registro ante la autoridad ambiental como generador de residuos peligrosos, así como elaborar el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos minimizando su generación y maximizando su valoración y registrarlo bajo el trámite SEMARNAT-07-024	X	X	X	X		X			Alto	No

No.	Descripción	Etapas				Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador
		PS	C	OM	A	Pr	Mi	Co	Se		
MS-08	Elaborar un Plan de Respuesta a Emergencias (PRE) donde se establezcan las medidas de contención y atención inmediatas en caso de tenerse algún incidente relacionado con la contaminación de suelo por un manejo inadecuado de materiales y/o residuos, se implementarán las medidas de contención y atención inmediata conducentes de conformidad con los lineamientos que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento. Cuando la cantidad liberada sea mayor a un metro cúbico se dará aviso a la PROFEPA como corresponde en los tiempos que establece el reglamento de la LGPGIR.	X	X	X	X		X			Alto	Si
MS-09	Retirar y almacenar el suelo fértil producto del despalme para posteriormente utilizarlo en actividades de ajardinamiento o creación de áreas verdes, junto con los residuos orgánicos triturados y mezclados	X					X			Alto	No
MS-10	Las actividades de movimiento de tierras (excavación, relleno, compactación) se limitarán a las áreas dispuestas para el establecimiento de infraestructura temporal y permanente, además de los puntos considerados para las obras asociadas. Se evitarán excavaciones y remociones de suelo innecesarias	X	X			X				Alto	No
<p>PS = Preparación del sitio; C = Construcción; OM = Operación-Mantenimiento; A = Abandono; Pr = Preventivas; Mi = Mitigadoras; Co = Compensatoria; Se = Seguimiento; IA = Impacto ambiental</p>											

Tabla VI.1.1-4. Medidas de mitigación para los impactos ambientales del factor Vegetación

No	Descripción	Etapas				Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador
		PS	C	OM	A	Pr	Mi	Co	Se		
IA: Variación en la Abundancia, Descenso de la Cobertura Vegetal; Variación en la Abundancia de Especies Protegidas											
MV-01	Retirar únicamente la vegetación necesaria para la instalación de la infraestructura del Proyecto	X					X			Alto	No

No	Descripción	Etapa				Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador
		PS	C	OM	A	Pr	Mi	Co	Se		
MV-02	Realizar actividades de rescate y reubicación de vegetación en las áreas de incidencia del Proyecto, principalmente de aquellos organismos para los que se garantice su sobrevivencia	X					X			Alto	Si
MV-03	Realizar la compensación de (1,87 ha) utilizando especies nativas y preferentemente con especímenes que se sabe funcionan como base de cadenas alimenticias o como zonas de anidación para la fauna local	X						X		Alto	Si

PS = Preparación del sitio; C = Construcción; OM = Operación-Mantenimiento; A = Abandono; Pr = Preventivas, Mi = Mitigadoras; Co = Compensatoria; Se = Seguimiento;
 IA = Impacto ambiental

Tabla VI.1.1-5. Medidas de mitigación para los impactos ambientales del factor Fauna

No.	Descripción	Etapa				Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador
		PS	C	OM	A	Pr	Mi	Co	Se		
IA: Alteración en el Hábitat, Variación en la Abundancia											
MF-01	Evitar la afectación de zonas que no sean destinadas para realizar alguna actividad que el Proyecto indique	X	X				X			Alto	No
MF-02	Elaborar y ejecutar el Programa de Rescate de Fauna que incluye, pero no se limita a: - Previo a las actividades de retiro e vegetación, se identificarán nidos y madrigueras, en caso de encontrar algún sitio de anidación, se dejará que la especie cumpla con el ciclo reproductivo para posteriormente reubicar las crías - Realizar acciones para ahuyentar y rescatar las especies de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento y particularmente de la especie <i>Sceloporus grammicus</i>	X					X			Alto	Si
MF-03	Realizar recorridos periódicos en las excavaciones a fin de constatar que en estas no se tiene la presencia de fauna, de ser el caso, se procederá a su rescate y posterior liberación	X	X				X			Alto	No

No.	Descripción	Etapa				Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador
		PS	C	OM	A	Pr	Mi	Co	Se		
<i>PS = Preparación del sitio; C = Construcción; OM = Operación-Mantenimiento; A = Abandono; Pr = Preventivas, Mi = Mitigadoras; Co = Compensatoria; Se = Seguimiento; IA = Impacto ambiental</i>											

Tabla VI.1.1-6. Medidas de mitigación para los impactos ambientales del factor Paisaje

No.	Descripción	Etapa				Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador
		PS	C	OM	A	Pr	Mi	Co	Se		
IA: Cambios en la percepción escénica											
MP-01	Recoger diariamente al finalizar la jornada laboral los residuos generados, mismos que se resguardarán temporalmente en contenedores y sitios habilitados para tal fin	X	X	X	X		X			Alto	No
MP-02	Realizar actividades de difusión y capacitación entre el personal referentes al manejo integral de residuos	X	X	X	X		X			Alto	No
MP-03	Realizar la limpieza y acondicionamiento del predio al finalizar la vida útil del Proyecto				X			X		Alto	No
<i>PS = Preparación del sitio; C = Construcción; OM = Operación-Mantenimiento; A = Abandono; Pr = Preventivas, Mi = Mitigadoras; Co = Compensatoria; Se = Seguimiento; IA = Impacto ambiental</i>											

Tabla VI.1.1-7. Medidas de mitigación para los impactos ambientales del factor Social

No.	Descripción	Etapa				Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador
		PS	C	OM	A	Pr	Mi	Co	Se		
IA: Incremento en el tránsito vehicular											
MT-01	Implementar horarios de entrada y salida de vehículos, así como un plan o cronograma de tareas (limpieza del predio, excavaciones, demoliciones y construcción de obra civil) con el fin de obstaculizar lo menos posible el tránsito local	X	X		X		X			Alto	No

No.	Descripción	Etapa				Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador
		PS	C	OM	A	Pr	Mi	Co	Se		
MT-02	Fijar los accesos, salidas y áreas de estacionamiento; marcados, delimitados y con espacio suficiente para evitar conflictos viales en la zona. Además de indicar un espacio para carga y descarga de materiales	X	X	X	X		X			Medio	No
MT-03	Colocar letreros informativos en las vialidades que se utilizarán durante la construcción del Proyecto, propiamente en la proximidad de los accesos al sitio de interés referentes a la obra que se está ejecutando, además de los señalamientos y elementos de seguridad necesarios para evitar algún accidente	X	X		X	X				Medio	No
MT-04	Elaborar un Reglamento para el Uso de Vehículos y Maquinaria, mismo que se difundirá entre los trabajadores de obra responsables de la conducción de estos. Limitar el uso de claxon y/o bocinas en el sitio de proyecto y área de influencia, solo para aquellas actividades relacionadas con la seguridad y/o prevención de accidentes	X	X		X		X			Medio	No
<p><i>PS = Preparación del sitio; C = Construcción; OM = Operación-Mantenimiento; A = Abandono; Pr = Preventivas, Mi = Mitigadoras; Co = Compensatoria; Se = Seguimiento; IA = Impacto ambiental</i></p>											

VI.1.2.- Programa de aplicación de las medidas de mitigación

En la Figura VI.1.2-1 se presenta un resumen de la relación entre las etapas y actividades del Proyecto con la medida correspondiente a aplicar, recordando que la precisión del inicio y término de la ejecución de cada una de las actividades se tiene en los programas de obra y mantenimiento del Proyecto incluidos en el Capítulo II de esta MIA-R.

Medida	Preparación de sitio								Construcción										Operación y Mantenimiento						Abandono										
	Contratación de mano de obra	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Instalación y operación de infraestructura temporal	Desmantelamiento de infraestructura existente	Retiro de vegetación y despalme	Acarreo de materiales pétreos	Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación)	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Instalación y operación de infraestructura provisional	Construcción de losas de concreto armado	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	Montaje de equipos	Construcción de obras de apoyo	Instalación del sistema contra incendio	Instalación de interconexión eléctrica	Instalación de sistema de conducción de gas natural	Instalación de interconexión al ducto de suministro de agua	Instalación de fosa captadora de efluentes e interconexión al sistema de alcantarillado	Pruebas pre-operativas y puesta en servicio	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Generación de energía eléctrica	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento correctivo	Mantenimiento mayor	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y acondicionamiento del predio	Manejo de residuos		
MA-01																																			
MA-02																																			
MA-03																																			
MA-04																																			
MA-05																																			
MA-06																																			
MA-07																																			
MA-08																																			
MA-09																																			
MA-10																																			
MH-01																																			
MH-02																																			
MH-03																																			
MH-04																																			
MH-05																																			
MH-06																																			
MH-07																																			
MS-01																																			
MS-02																																			
MS-03																																			
MS-04																																			
MS-05																																			
MS-06																																			
MS-07																																			
MS-08																																			
MS-09																																			
MS-10																																			
MV-01																																			
MV-02																																			
MV-03																																			
MF-01																																			
MF-02																																			
MF-03																																			
MP-01																																			
MP-02																																			
MT-01																																			
MT-02																																			
MT-03																																			
MT-04																																			

Figura VI.1.2-1. Resumen del momento de aplicación (etapa y actividad) de las medidas de mitigación del Proyecto

VI.2.- Seguimiento y control de las estrategias

Las acciones de seguimiento que se realizarán con el propósito de verificar el cumplimiento de las medidas establecidas o ausencia de ellas, de las normas ambientales, las obligaciones y los compromisos señalados en los instrumentos de gestión ambiental, estarán contenidas en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). De esta manera, la supervisión ambiental tendrá aplicabilidad sobre aquellos elementos ambientales en los que podrá hacerse el seguimiento, es decir, aquellos parámetros que puedan ser cuantificables o medibles.

VI.2.1.- Objetivo general del PVA

El PVA se propone como una guía orientada a la programación, seguimiento y control de las acciones que habrán de implementarse para asegurar el cumplimiento de las medidas y estrategias de prevención, compensación, mitigación o seguimiento del Proyecto; por lo que quién participe en éste (Promovente, Contratista(s), Supervisor(es), Personal de obra, etc.) asume el compromiso y la responsabilidad de observar en tiempo y forma lo asentado en el PVA, así como en las regulaciones ambientales y técnicas vigentes aplicables.

VI.2.2.- Objetivos específicos del PVA

- Señalar al o los responsables de la aplicación del PVA
- Establecer las medidas de mitigación del Proyecto
- Proponer las estrategias o acciones para el seguimiento y control del cumplimiento ambiental, así como los registros para documentar su ejecución
- Definir los indicadores para el seguimiento, evaluación y control de las medidas de mitigación relevantes o de amplio espectro, así como la periodicidad y los umbrales admisibles
- Proponer el momento de aplicación de las medidas ambientales

VI.2.3.- Ámbito de aplicación y periodo de ejecución del PVA

El PVA aplica para el proyecto CC Tula II Fase I a desarrollarse dentro del predio de la Central Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos, particularmente a las diferentes actividades que se pretenden desarrollar en las etapas de Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono; por lo que los instrumentos de referencia para programar la aplicación de las medidas de mitigación al igual que las acciones de seguimiento y control,

corresponden a los programas de obra y mantenimiento del Proyecto mostrados en el Capítulo II de esta MIA-R.

VI.2.4.- Responsable de la ejecución del PVA

La responsabilidad directa de implementar el PVA recae en el Promoviente del Proyecto quien deberá atender los requerimientos para la conservación y cuidado del ambiente, donde participan especialistas capaces de instrumentar las mejores estrategias que conlleven a tal fin.

En lo que respecta al cumplimiento de las medidas de mitigación, así como la verificación, control y seguimiento de estas, convencionalmente se desarrolla mediante la instrumentación del PVA en donde participan diferentes actores (Figura VI.2.4-1). La responsabilidad de cada uno de estos se asienta en un reglamento interno, procedimientos y/o en contratos de obra o servicios.

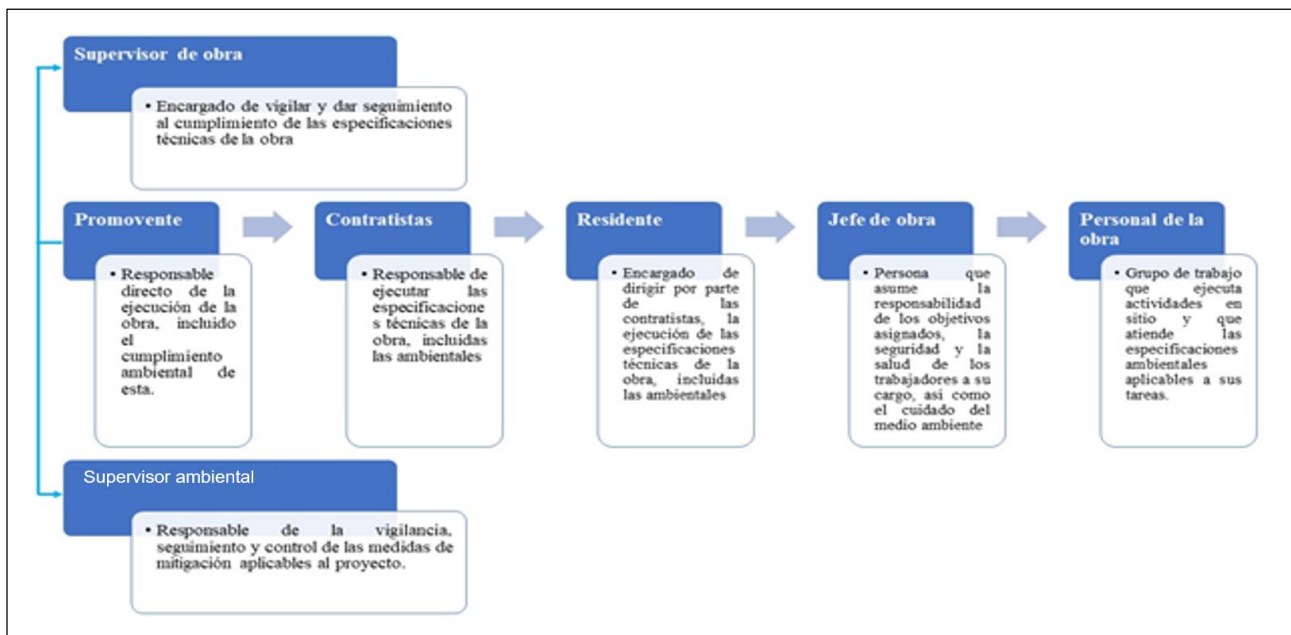


Figura VI.2.4-1. Participantes del Proyecto y sus funciones relevantes en el marco del PVA

VI.2.5.- Perfil del supervisor ambiental

Para el cumplimiento de los objetivos establecidos en el PVA será necesario contar con un responsable, conocido como el supervisor ambiental. Éste debe tener formación en el área ambiental y contar con conocimientos técnico-científicos necesarios en la materia, así como conocer la evaluación de impacto ambiental pertinente. En paralelo con los conocimientos técnicos, el supervisor debe contar con habilidades interpersonales que lo engloben dentro de lo que se denomina como el perfil del supervisor ambiental (Figura VI.2.5-1).

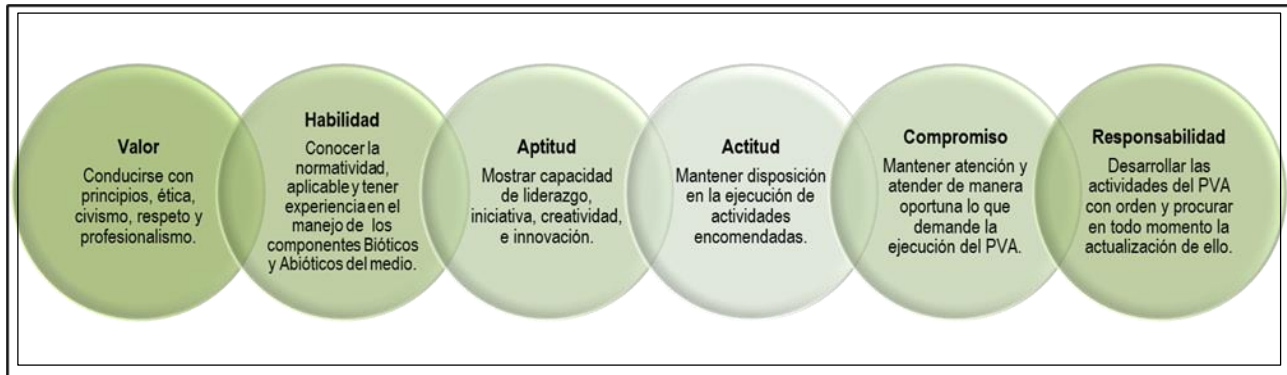


Figura VI.2.5-1. Perfil del supervisor ambiental

VI.3.- Acciones de seguimiento del PVA

Las acciones de seguimiento y control ambiental serán implementadas a través de una supervisión en sitio durante las etapas de preparación del sitio y construcción, estas acciones se realizarán en los frentes de trabajo e infraestructura permanente y provisional asociada.

Esta actividad será ejecutada por un supervisor ambiental con el perfil antes descrito, quien además tendrá la facultad de definir estrategias y/o proponer el ajuste o modificación de actividades que en su momento pudieran impactar de manera significativa el ambiente.

De entre las actividades que el supervisor ambiental deberá desarrollar, se destacan las siguientes:

- Vigilar el cumplimiento ambiental del Proyecto.
- Verificar la correcta ejecución de las obras.
- Documentar y dar seguimiento al cumplimiento ambiental mediante la aplicación de indicadores de eficacia.
- Comprobar que los impactos y su magnitud producida por la realización del Proyecto son los previstos.
- Ejecutar medidas correctoras pertinentes cuando exista la presencia de impactos ambientales de relevancia, no considerados en esta MIA-R.
- Informar el estado que guarda el cumplimiento ambiental.
- Apoyar en el levantamiento de notas de bitácora referentes al incumplimiento ambiental.
- Mantener actualizado el expediente de cumplimiento ambiental.
- Solicitar y en su caso, generar los reportes, informes o evidencias correspondientes.
- Programar los eventos de inspección que efectúe la autoridad ambiental

- Notificar y participar en el análisis y resolución de los problemas ambientales que interfieran con el avance del Proyecto

VI.3.1.- Estrategias o medidas sujetas al PVA

Las estrategias o medidas a las cuales se pretende dar seguimiento y control mediante el PVA corresponden a las descritas en el apartado VI.1.1 de este Capítulo, se orientan a la prevención, mitigación, seguimiento y en su caso, la compensación de los impactos negativos del Proyecto.

Cabe señalar que de ser favorable la autorización en materia de impacto ambiental para el Proyecto de interés, será necesario actualizar el PVA a fin de dar cabida, de ser el caso, a los términos y condicionantes del resolutivo correspondiente.

VI.3.2.- Criterios de evaluación del PVA

Para cumplir con lo anterior, el supervisor ambiental hará recorridos en los que aplicará el llenado del registro para el seguimiento y control del cumplimiento ambiental (Tabla VI.3.4-1), además de hacer uso de las herramientas que considere necesarias.

En lo que respecta a la comunicación de los resultados logrados, ésta se llevará a cabo en primera instancia con el llenado de un reporte de actividades y en segunda, con la aplicación de los registros señalados previamente. En caso de encontrar irregularidades en el cumplimiento el supervisor ambiental será responsable de implementar las acciones correctivas que apliquen, e incluso podrá tener la autoridad suficiente para detener las actividades constructivas hasta que se hayan resuelto las irregularidades reportadas; esto último es aplicable cuando éstas planteen una amenaza para el medio ambiente y/o la salud.

Adicionalmente, se tiene contemplado la elaboración de informes periódicos en los cuales se documenten los resultados de la supervisión ambiental, los cuales contarán con la información necesaria y útil para evidenciar ante la autoridad ambiental el grado de cumplimiento del Proyecto.

A partir de la etapa operativa, será personal de la Promovente con capacidad técnica quien realice la supervisión y de cumplimiento al PVA.

VI.3.3.- Herramientas para la evaluación del PVA

En lo correspondiente a las medidas ambientales consideradas como relevantes por el grado de mitigación y a que, por experiencia, se sabe que son preponderantes durante la implementación del Proyecto, se considera como herramienta de control el uso de los

indicadores y umbrales (Tabla VI.3.3-1 al 4). De acuerdo al comportamiento de los indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctivas de carácter complementario, esto mismo aplica al momento de identificar impactos no considerados en esta MIA-R. Los indicadores y umbrales serán usados en la comprobación y valoración de aplicación de medidas, su valoración se registrará en términos de la conformidad del cumplimiento y aplicación.

Tabla VI.3.3-1. Indicadores para el monitoreo del factor Aire

Factor	Aire
Indicador I	Calidad del aire
Objetivo	Dar seguimiento y control a las emisiones de gases, respetando la legislación actual aplicable
Sujeto de control	Chimeneas
Etapa	Operación-Mantenimiento
Descripción	Relación entre las mediciones realizadas y aquellas que cumplen con la legislación
Forma de Cálculo	$\frac{\text{No. de mediciones que cumplen con la legislación}}{\text{No. de mediciones realizadas}} \times 100$
Meta	100 %
Alerta	<100 %
Inadmisibile	<98 %
Indicador II	Nivel de ruido
Objetivo	Dar seguimiento y control a los niveles de ruido
Sujeto de control	Todo equipo generador de ruido
Etapa	Todas
Descripción	Relación entre las mediciones realizadas y aquellas que cumplen con la legislación
Forma de Cálculo	$\frac{\text{No. de mediciones que cumplen con la legislación}}{\text{No. de mediciones realizadas}} \times 100$
Meta	100 %
Alerta	<100 %
Inadmisibile	<98 %
Referencias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ NOM-081-SEMARNAT-1994 ✓ NOM-080-SEMARNAT-1994 ✓ NOM-011-STPS-2001

Tabla VI.3.3-2. Indicadores para el monitoreo del factor Suelo

Línea estratégica	Suelo
Indicador III	Contingencias
Objetivo	Dar seguimiento al cumplimiento del Plan de Respuesta a Emergencias
Sujeto de control	Contingencias
Etapas	Todas
Descripción	Relación entre las contingencias presentadas y la solución de las mismas
Forma de Cálculo	$\frac{\text{No. de contingencias atendidas oportunamente y solucionadas}}{\text{No. de contingencias presentadas}} \times 100$
Meta	100 %
Alerta	<99 %
Inadmisible	<95 %
Referencias	✓ NOM-052-SEMARNAT-1997
Indicador IV	Manejo de residuos
Objetivo	Dar seguimiento al control y manejo de residuos
Sujeto de control	Residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos
Etapas	Todas
Descripción	Relación entre los residuos generados y los residuos enviados a disposición (tratamiento, reciclaje, confinamiento, disposición final)
Forma de Cálculo	$\frac{\text{Volumen de los residuos enviados a disposición}}{\text{Volumen de los residuos generados}} \times 100$
Meta	100 %
Alerta	<100 %
Inadmisible	<98 %
Referencias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ NOM-052-SEMARNAT-2005 ✓ NOM-161-SEMARNAT-2011 ✓ NOM-054-SEMARNAT-1993 ✓ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Tabla VI.3.3-3. Indicadores para el monitoreo del factor Vegetación

Línea estratégica	Vegetación
Indicador V	Cubierta vegetal
Objetivo	Dar seguimiento y control a las actividades de retiro de vegetación
Sujeto de control	Vegetación terrestre removida y reubicada
Etapas	Preparación del sitio

Línea estratégica	Vegetación
Descripción	Relación entre los individuos necesarios a remover y los individuos removidos
Forma de Cálculo	$\frac{\text{No. de elementos removidos}}{\text{No. de elementos considerados para remoción}} \times 100$
Meta	<100 %
Inadmisible	>100 %
Indicador VI	Supervivencia
Objetivo	Dar seguimiento y control a las actividades de reubicación
Sujeto de control	Vegetación alóctona
Etapas	Operación-Mantenimiento y Abandono
Descripción	Relación entre los elementos vegetales reubicados y la supervivencia Relación entre los individuos vegetales producto de la compensación y la supervivencia.
Forma de Cálculo	$\frac{\text{No. de casos de éxito}}{\text{No. de ejemplares plantados}} \times 100$
Meta	98 %
Alerta	<90 %
Inadmisible	<80 %

Tabla VI.3.3-4. Indicadores para el monitoreo del factor Fauna

Línea estratégica	Fauna
Indicador VII	Fauna
Objetivo	Dar seguimiento al rescate y manejo de fauna
Sujeto de control	Fauna presente en el sitio del Proyecto
Etapas	Preparación del sitio y Construcción
Descripción	Relación entre los individuos presentes en el sitio del Proyecto y aquellos rescatados y liberados
Forma de Cálculo	$\frac{\text{No. de individuos rescatados y liberados}}{\text{No. de individuos encontrados en el SP}} \times 100$
Meta	100 %
Alerta	>90 %
Inadmisible	Art. No.85 del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

VI.3.4.- Registros de seguimiento

Con el objetivo de contar con una herramienta de control para la evaluación del cumplimiento o el porcentaje de incumplimiento de las estrategias expuestas en el presente Capítulo, a continuación se presentan los registros de seguimiento (Tabla VI.3.4-1) ordenados por etapa del Proyecto; en ellos, el responsable (supervisor ambiental) deberá indicar según la etapa correspondiente (PS = Preparación del Sitio, C = Construcción, OM = Operación-Mantenimiento y A = Abandono; T = Todas las etapas) el cumplimiento marcando la casilla “si / siempre” o el incumpliendo casilla “no / nunca”. En el caso de que la medida se deba aplicar en más de una ocasión y su cumplimiento no haya sido recurrente se utilizará la casilla “algunas veces”. El valor que se les dará a los resultados es el siguiente: incumplimiento= cero (0), cumplimiento (1), para el caso que aplique “algunas veces” es necesario realizar la relación entre el número de cumplimientos y el número de eventos como se ejemplifica en la Tabla VI.3.4-1. En el caso de las preguntas 3, 12 y 17 la casilla “si / siempre” indicará incumplimiento y la casilla “no / nunca” cumplimiento, la casilla “algunas veces” funcionará de la misma manera. Al finalizar, en la columna de resultado se deberá anotar el dato obtenido para cada inciso.

Los resultados podrán ser expresados de dos maneras,

1. Cumplimiento por factor: Sumatoria de los resultados de todos los incisos de un factor multiplicado por 100 entre el número de incisos analizados.

$$C_F = \frac{\sum R * 100}{F}$$

Donde C_F es el porcentaje de cumplimiento de un factor, R es el resultado por inciso y F es el número de incisos en cada factor.

2. Cumplimiento del Proyecto

$$C_P = \frac{\sum R * 100}{33}$$

Donde C_P es el porcentaje de cumplimiento del Proyecto y R es el resultado por inciso.

Al finalizar el llenado del registro se hará un recuento poniendo atención inmediata en los incumplimientos, así como en las medidas que tengan <0,85 de cumplimiento.

Tabla VI.3.4-1. Registro para el seguimiento y control del cumplimiento de las medidas de mitigación del Proyecto

Registro para el seguimiento y control del cumplimiento de las medidas de mitigación del proyecto < CC Tula II Fase I								
NOMBRE DEL SUPERVISOR:				FECHA:		No. DE REGISTRO:		
Factor	Estrategia	Etapas	Pregunta	Si / Siempre	No / Nunca	Algunas veces		
						No. de cumplimientos	No. de eventos	Resultado
X	X	X	Ejemplo cumplimiento	1	-	-	-	1
X	X	X	Ejemplo incumplimiento	-	0	-	-	0
X	X	X	Ejemplo algunas veces	-	-	5	6	5/6= 0.83
Aire	MA-05	T	1. ¿Se han realizado recorridos periódicos de inspección visual, buscando anomalías en vehículos, maquinaria y equipo?					
Aire	MA-05	T	2. De haber anomalías en los vehículos, maquinaria y equipo inspeccionados ¿Han quedado registradas en la bitácora correspondiente?					
Aire	MA-02	PS	3. ¿Se ha quemado algún material a cielo abierto?					
Aire	MA-01	T	4. ¿Se ha cumplido con el Programa de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo?					
Aire	MA-09	T	5. ¿Se ha proporcionado equipo de protección personal					

Registro para el seguimiento y control del cumplimiento de las medidas de mitigación del proyecto < CC Tula II Fase I								
NOMBRE DEL SUPERVISOR:					FECHA:		No. DE REGISTRO:	
Factor	Estrategia	Etapas	Pregunta	Si / Siempre	No / Nunca	Algunas veces		
						No. de cumplimientos	No. de eventos	Resultado
			auditiva a todo el personal?					
Aire	MA-10	T	6. ¿El ruido emitido ha sido menor de lo establecido por la NOM-081-SEMARNAT-1994?					
Aire	MA-03	PS	7. ¿Los vehículos utilizados para el transporte de materiales se encuentran cubiertos?					
Aire	MA-04	PS	8. ¿Se han realizado riegos con agua tratada en el material derivado del movimiento de tierras?					
Aire	MA-07	OM	9. ¿Se ha implementado un Programa de monitoreo de emisiones a la atmosfera?					
Aire	MA-06	OM	10. ¿Se cuenta con una bitácora diaria de operación de los equipos de combustión involucrados en el proceso de generación de energía?					
Aire	MA-08	T	11. ¿Los equipos y motores se han mantenido					

Registro para el seguimiento y control del cumplimiento de las medidas de mitigación del proyecto < CC Tula II Fase I								
NOMBRE DEL SUPERVISOR:					FECHA:		No. DE REGISTRO:	
Factor	Estrategia	Etapa	Pregunta	Si / Siempre	No / Nunca	Algunas veces		
						No. de cumplimientos	No. de eventos	Resultado
			apagados mientras no es necesario su funcionamiento?					
Agua	MH-01	T	12. ¿Se cuenta con la documentación que sustente que el agua utilizada proviene de fuentes autorizadas?					
Agua	MH-02	T	13. ¿Se observan puntos de hidratación para los trabajadores, y se muestra señalética sobre el uso sustentable del agua?					
Agua	MH-03	PS, C, OM	14. ¿Se cuenta con bitácoras que muestren si se ha dado mantenimiento a las tuberías, válvulas, conexiones y contenedores de agua?					
Agua	MH-04	PS, C	15. ¿Se cumple con la relación de 1 sanitario por cada 12 trabajadores?					
Agua	MH-04	PS, C	16. ¿La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles cuenta con sus autorizaciones vigentes?					

Registro para el seguimiento y control del cumplimiento de las medidas de mitigación del proyecto < CC Tula II Fase I								
NOMBRE DEL SUPERVISOR:					FECHA:		No. DE REGISTRO:	
Factor	Estrategia	Etapas	Pregunta	Si / Siempre	No / Nunca	Algunas veces		
						No. de cumplimientos	No. de eventos	Resultado
Agua	MH-05, MH-06	OM	17. ¿Se cuenta con el programa de mantenimiento y vigilancia de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales?					
Agua, Paisaje, Social	MH-07, MP-02, MT-04	T	18. ¿Se cuenta con bitácoras sobre capacitación en temas como el Uso Sustentable del Agua, Manejo Integral de Residuos, Prevención de accidentes, entre otros temas ambientales?					
Suelo	MS-07	T	19. ¿Se cuenta con el registro como generador de residuos peligrosos y con el registro de su Plan de Manejo?					
Suelo	MS-01	T	20. ¿El mantenimiento de vehículos y maquinaria se ha realizado siempre en talleres establecidos fuera del sitio del Proyecto?					
Suelo	MS-02	T	21. ¿Se ha utilizado una cubierta impermeable para proteger el suelo natural al hacer					

Registro para el seguimiento y control del cumplimiento de las medidas de mitigación del proyecto < CC Tula II Fase I								
NOMBRE DEL SUPERVISOR:					FECHA:		No. DE REGISTRO:	
Factor	Estrategia	Etapa	Pregunta	Si / Siempre	No / Nunca	Algunas veces		
						No. de cumplimientos	No. de eventos	Resultado
			manejo de sustancias peligrosas?					
Suelo	MS-05	T	22. ¿Se ha implementado un Programa de Manejo Integral de Residuos?					
Suelo	MS-03	PS	23. ¿Se ha restringido el uso de herbicidas, defoliantes o agroquímicos para el retiro de vegetación y despalle?					
Suelo	MS-08	T	24. ¿Se ha reportado algún incidente de contaminación del suelo?					
Suelo	MS-08	T	25. De ser afirmativa la respuesta del inciso 24 ¿Se han implementado medidas de contención y atención inmediata?					
Suelo	MS-08	T	26. ¿Se cuenta con un Plan de Respuesta a Emergencias?					
Suelo	MS-09	PS	27. ¿Se retiró y almacenó el suelo fértil?					
Suelo	MS-09	PS	28. De ser afirmativa la respuesta del inciso 27, ¿Se utilizó este suelo en actividades de					

Registro para el seguimiento y control del cumplimiento de las medidas de mitigación del proyecto < CC Tula II Fase I								
NOMBRE DEL SUPERVISOR:					FECHA:		No. DE REGISTRO:	
Factor	Estrategia	Etapa	Pregunta	Si / Siempre	No / Nunca	Algunas veces		
						No. de cumplimientos	No. de eventos	Resultado
			ajardinamiento o creación de áreas verdes?					
Suelo	MS-04	PS, C	29. El suelo producto del movimiento de tierras que no pueda ser reutilizado, ¿ha sido enviado a sitios de tiro autorizados?					
Suelo	MS-04	PS, C	30. En caso de ser afirmativa la respuesta del inciso 29, ¿Se cuenta con las autorizaciones y los documentos probatorios del volumen llevado a tiro?					
Suelo	MS-04	PS, C	31. Las zonas de movimiento de tierras ¿Se encuentran delimitadas?					
Suelo	MS-06	C	32. En caso de detectarse lavado de mezcladoras de concreto, ¿se ha realizado en fosas apropiadas para dicha actividad?					
Vegetación	MV-01	PS	33. ¿Se ha retirado únicamente la vegetación necesaria para la instalación de la infraestructura del proyecto?					

Registro para el seguimiento y control del cumplimiento de las medidas de mitigación del proyecto < CC Tula II Fase I								
NOMBRE DEL SUPERVISOR:					FECHA:		No. DE REGISTRO:	
Factor	Estrategia	Etapas	Pregunta	Si / Siempre	No / Nunca	Algunas veces		
						No. de cumplimientos	No. de eventos	Resultado
Vegetación	MV-02	PS	34. ¿Se ha implementado el Programa de Rescate de Vegetación?					
Vegetación	MV-03	PS	35. ¿Se ha realizado la compensación de áreas verdes utilizando especies nativas?					
Fauna	MF-01	PS, C	36. ¿Las actividades de preparación del sitio y construcción se han limitado a las zonas destinadas para ello?					
Fauna	MF-02	PS	37. ¿Se ha implementado el Programa de Rescate de Fauna?					
Fauna	MF-03	PS, C	38. ¿Se han realizado recorridos periódicos en busca de fauna atrapada en las excavaciones?					
Fauna	MF-03	PS, C	39. De ser afirmativa la respuesta del inciso 38, ¿Se ha procedido a su rescate y liberación?					
Paisaje	MP-01	T	40. ¿Se han recolectado los residuos diariamente al término de la jornada laboral?					

Registro para el seguimiento y control del cumplimiento de las medidas de mitigación del proyecto < CC Tula II Fase I								
NOMBRE DEL SUPERVISOR:					FECHA:		No. DE REGISTRO:	
Factor	Estrategia	Etapas	Pregunta	Si / Siempre	No / Nunca	Algunas veces		
						No. de cumplimientos	No. de eventos	Resultado
Paisaje	MP-03	A	41. ¿Se han realizado actividades de limpieza y acondicionamiento del predio?					
Social	MT-01	T	42. ¿Se ha implementado un horario de entrada y salida de vehículos?					
Social	MT-02	T	43. ¿Se han establecido accesos y salidas, así como vialidades internas y áreas de estacionamiento?					
Social	MT-03	T	44. ¿Se han instalado letreros informativos en las vialidades del proyecto?					
RESULTADOS								
TOTAL DE INCUMPLIMIENTOS REGISTRADOS:								

Registro para el seguimiento y control del cumplimiento de las medidas de mitigación del proyecto < CC Tula II Fase I								
NOMBRE DEL SUPERVISOR:					FECHA:		No. DE REGISTRO:	
Factor	Estrategia	Etapa	Pregunta	Si / Siempre	No / Nunca	Algunas veces		
						No. de cumplimientos	No. de eventos	Resultado
OBSERVACIONES:								

VI.3.5.- Productos finales de la Supervisión Ambiental

En lo que respecta a la presentación de la información y la documentación relativa al cumplimiento de las disposiciones anteriormente referidas, estas se llevarán a cabo en primera instancia con el llenado de un reporte de actividades y en segunda, con la aplicación de los registros señalados previamente. Cuando existan incumplimientos se deberán explicar o en su defecto justificar su existencia además de poner en acción las actividades correctivas aplicables. Asimismo, el supervisor ambiental será responsable de la ejecución de acciones correctivas, e incluso detener las actividades constructivas hasta que se hayan resuelto las irregularidades reportadas; esto último será aplicable en los casos en que el desarrollo de las actividades represente una amenaza para la seguridad de los trabajadores, las poblaciones cercanas y/o el medio ambiente.

Por otra parte, se tiene contemplada la elaboración de informes periódicos (según lo determine la autoridad), donde se presentará evidencia del cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, compensación y seguimiento del Proyecto. Algunas de las evidencias a generar en el desarrollo de la supervisión ambiental se muestran a continuación:

- Cédula de Operación Anual
- Acuse de recibo de la secretaria referente a la entrega de los informes relativos a la generación y manejo mensual de los residuos peligrosos
- Bitácoras de:
 1. Del control y seguimiento de los residuos que entran al almacén y de su disposición
 2. De operación y mantenimiento a vehículos
 3. Del consumo de agua
 4. Del volumen de suelo producto de excavación, su reutilización y/o disposición a sitios de tiro
- Contratos con:
 1. Empresas autorizadas para la recolección, transporte y disposición final de los residuos del Proyecto
 2. Empresa especializada y autorizada en la colocación y mantenimiento de sanitarios portátiles
 3. Empresas de bancos de préstamo de materiales
 4. Bancos de tiro autorizados
- Listas de asistencia del personal a actividades de capacitación de:
 1. Uso, mantenimiento, limpieza, cuidado, reemplazo y limitaciones del equipo de protección personal auditiva
 2. Manejo de sustancias y residuos
 3. Uso Sustentable del Agua y buenos hábitos respecto al consumo
 4. Protección y manejo de fauna y flora encontrada en el SP
 5. Acciones en situaciones de riesgo y emergencias, con énfasis en el Plan de Respuesta a emergencias (PRE)
 6. Manejo Integral de Residuos
- Listas de entrega a los trabajadores del equipo de protección personal
- Programa de:
 1. Manejo Integral de Residuos (Sólidos Urbanos, Manejo Especial, Peligrosos)

2. Mantenimiento de Vehículos, Equipo y Maquinaria
 3. Mantenimiento y Verificación para los equipos de proceso y de control de emisiones
- Registro periódico de:
 1. Inspección del estado de las tuberías, llaves, conexiones y contenedores de agua, sustancias peligrosas y de manejo especial
 2. Inspección visual de vehículos, equipos y maquinaria
 - Reporte de:
 1. El retiro de vegetación
 2. Rescate y liberación de fauna
 3. Medición y monitoreo de emisión de ruido con base en la NOM-081-SEMARNAT-1994
 4. Resultado del monitoreo de la calidad del aire
 5. Programa de compensación de vegetación
 - Anexo fotográfico y/o de video

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE GENERAL

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS...1	
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....2	
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas ambientales.....3	
VII.3. Descripción y análisis del escenario con Proyecto y medidas de mitigación.....4	
VII.4. Pronóstico ambiental.....5	
VII.5. Evaluación de alternativas.....6	
VII.6. Conclusiones.....7	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VII.5-1. Aspectos positivos relevantes del sitio seleccionado para la implementación Proyecto6	
---	--

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

El Proyecto pretende implementarse en uno de los corredores industriales más importantes del país enfocado a la generación de energía, donde destacan por su presencia y relevancia la Refinería Miguel Hidalgo de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y la Central Termoeléctrica (CT) Francisco Pérez Ríos de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Asimismo, el Sistema Ambiental Regional (SAR) del Proyecto tiene una fuerte presencia de la industria química, cementera, calera, metalúrgica, metal-mecánica, entre otras; las cuales son un pilar importante para el desarrollo económico de la región al generar fuentes de empleo directos e indirectos. La presencia de dichas industrias, que además demandan una fuerte entrada de energía para sus procesos, ha promovido la modificación e incluso la transformación del entorno natural a un grado tal que en el SAR se tienen problemas considerables de contaminación atmosférica y de cuerpos de agua.

Por sus efectos negativos en el entorno ambiental, otros aspectos que resaltan en el SAR son: el avance de la frontera agrícola y la extracción de material pétreo, así como la expansión de los centros urbanos que propician un deterioro serio de los elementos naturales incluido el paisaje asociado sobre todo a la eliminación de la vegetación o, en el mejor de los casos, la sustitución de ésta por vegetación secundaria y la fragmentación del hábitat. Una de las causas que propician la expansión de los centros urbanos en el SAR, además de la centralización de los bienes y servicios, es el crecimiento poblacional constante con tasas de entre 1,23 y 3,48 % siendo los de mayor incremento los municipios de Atotonilco de Tula y Tepeji del Río de Ocampo, seguidos por Tezontepec y Tetepango con 2,97 % de crecimiento, mientras que Ajacuba, Atitalaquia y Tlaxcoapan tienen crecimientos menores al 2 %. Durante los últimos 50 años el aumento poblacional ha sido de alrededor de 3,6 veces el tamaño de la población, lo cual se relaciona con el establecimiento de la Refinería Miguel Hidalgo y la CT Francisco Pérez Ríos.

En este contexto, a continuación, se presentan los pronósticos ambientales para el SAR que toman como fundamento básico la naturaleza del Proyecto expuesta en el Capítulo II, la línea base descrita en el Capítulo IV, la evaluación de impactos ambientales del Capítulo V, así como las medidas ambientales incluidas en el Capítulo VI. Para lo anterior, es importante señalar la base conceptual en la cual se estructuran los escenarios ambientales de acuerdo a lo siguiente:

Escenario sin proyecto: Corresponde a la línea base o estado actual de los elementos del medio físico y biológico, además del socioeconómico y el paisaje sin el establecimiento del Proyecto tomando como referencia básica la descripción del Capítulo IV donde se establece,

entre otras cosas, el grado de conservación o de perturbación del sistema previo a la construcción y operación del Proyecto de interés.

Escenario con proyecto: Supone la ejecución del Proyecto sin la aplicación de las medidas ambientales. Asume la recuperación del sistema de manera natural basada en las respuestas ambientales favorables al disturbio o modificación negativa del Proyecto sobre los factores ambientales.

Escenario con proyecto y con medidas ambientales: Supone la ejecución del Proyecto con la aplicación de las medidas ambientales. Asume la recuperación del sistema de manera natural basado en las respuestas ambientales favorables al disturbio o modificación negativa del Proyecto sobre los factores ambientales, así como el diseño y aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el Capítulo VI para los impactos identificados y valorados en el Capítulo V.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Como se mencionó anteriormente y se describe en extenso en el Capítulo IV de esta MIA-R, el SAR del Proyecto se muestra con diferentes grados de alteración con mayor trascendencia en la zona de valles y lomeríos, esto a causa de las practicas productivas vinculadas a los sectores económicos primario y secundario, así como al crecimiento de la mancha urbana. Se estima que el cambio de uso de suelo ha generado modificaciones sustanciales en las comunidades de matorral desértico rosetófilo (MDR), el bosque de encino (BQ), la vegetación secundaria arbustiva derivada de bosque de encino (VSa/BQ) y el matorral crasicaule (MC), siendo la tasa media anual de deforestación en la región de 22 % (SEMARNAT, 2013).

Las políticas, planes y programas marcan una tendencia hacia continuar el desarrollo regional al promover apoyos para el sector agrícola, al igual que para crear espacios habitacionales con los cuales cubrir la demanda de vivienda producto del incremento poblacional, así como para fortalecer las actividades industriales. Por lo que, aun sin la construcción del Proyecto, se espera se mantenga la presión en el entorno ambiental del SAR.

Un punto a destacar es el hecho de que asociado al desarrollo regional se espera un incremento en la demanda de electricidad la cual, de no ejecutarse el Proyecto, habrá de ser cubierta con la infraestructura actual perdiéndose con ello la posibilidad de contar con un servicio eléctrico de mayor capacidad y menor carga ambiental.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas ambientales

La descripción y análisis se realiza tomando como punto de partida el escenario actual del SAR, mismo que se distingue, entre otros aspectos por:

- Una dinámica socioeconómica en desarrollo
- Una tasa de crecimiento poblacional al alza
- La vocación industrial del sitio del Proyecto (SP) y de sus alrededores, y
- La condición modificada de sus componentes ambientales debido a la práctica de distintas actividades productivas

Se prevé que el Proyecto coadyuve al sostenimiento de la demanda de energía eléctrica derivada del crecimiento en la solicitud de servicios básicos que supone.

Asimismo, con la entrada en operación del Proyecto ligada al retiro a reserva fría de la Unidad de generación No. 5 de la CT Francisco Pérez Ríos se dejará de emitir prácticamente la totalidad de dióxido de azufre (SO₂) y de las partículas que actualmente se emiten, además de que se abatirán de manera significativa la emisión de óxidos de nitrógeno (NO_x) y dióxido de carbono (CO₂); con lo cual se contribuye al cumplimiento de las metas nacionales para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos, así como a las políticas señaladas en el PROAIRE.

El Proyecto, por su ubicación y características, no tendrá ninguna incidencia sobre los factores ambientales naturales del SAR durante su construcción debido a que su emplazamiento se propone en el predio de la CT Francisco Pérez Ríos con uso de suelo industrial. Dicho sitio, a su vez, se circunscribe en la zona industrial de Atitalaquia en las inmediaciones de la Refinería Miguel Hidalgo, es decir, se inserta en un espacio fuertemente transformado.

El escenario ambiental con el desarrollo del Proyecto sin medidas podrá ocasionar impactos ambientales negativos principalmente relacionados con el consumo de agua y el manejo de residuos, además del retiro de la vegetación inducida durante la construcción del Proyecto; mientras que en la etapa operativa existe el riesgo de un manejo incorrecto de las aguas residuales, así como un inadecuado manejo de los residuos, principalmente.

VII.3. Descripción y análisis del escenario con Proyecto y medidas de mitigación

Con base en la evaluación de los impactos ambientales (IA) presentada en el Capítulo V, de los 142 posibles impactos, 104 son negativos y 38 positivos. Para el caso de los IA negativos 68 se evaluaron con significancia leve y 36 moderada, no se determinaron IA de significancia alta o muy alta. Las principales actividades promotoras de estos IA son: Retiro de vegetación y despalme; Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación); Instalación y operación de infraestructura provisional; Construcción de obras de apoyo (tanques, fosas, laboratorios, oficinas, almacenes, etc.), entre otras.

Las obras civiles durante la etapa constructiva no demandan del establecimiento de infraestructura urbana adicional, la cual generalmente es promotora de impactos adicionales que se relacionan con la afectación a la infraestructura local por el movimiento de materiales para la construcción.

Aunque el SP corresponde a un espacio con uso de suelo industrial donde la vegetación nativa ha sido eliminada y la abundancia de fauna es menor, necesariamente el personal que labore en la obra tendrá que sensibilizarse con la finalidad de no dañar a los individuos de fauna que pudieran encontrarse. Con las medidas planteadas se espera evitar que el Proyecto incida sobre la pérdida de ejemplares de fauna.

Los efectos ocasionados durante la preparación del sitio y construcción son en su mayoría puntuales y de corto plazo, es decir, se limitan al SP y desaparecerán en el momento que concluyan dichas actividades, por lo que se considera que las condiciones del SAR y área de influencia (AI) mantendrán su condición y el SP regresará a la normalidad en un plazo breve.

Los principales impactos negativos de obras para la generación de energía eléctrica mediante el uso de combustibles fósiles recaen principalmente en los factores ambientales suelo, aire y agua. Lo cual ocurre en menor medida con el Proyecto que nos ocupa debido a que éste se inserta en un sitio con uso de suelo industrial, así como al hecho de que el mismo considera el uso de tecnología de punta con bajos niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera, además de que demanda un menor consumo de agua para el sistema de enfriamiento por el uso de aerocondensadores. Adicionalmente, cabe señalar que, con la entrada en operación del Proyecto, pasará a reserva fría la Unidad No. 5 de la CT Francisco Pérez Ríos (sólo operarán de respaldo ante una emergencia) lo cual supone la reducción del impacto y la presión sobre dichos factores.

VII.4. Pronóstico ambiental

El SAR se caracteriza por estar sujeto a una constante presión, la presencia y el crecimiento de la industria, así como del sector agrícola además del consecuente avance de la mancha urbana, se identifican como los principales agentes de cambio en el SAR. Esta tendencia se prevé que continúe en el futuro inmediato, se desarrolle o no el Proyecto. En cualquier caso, la realidad es que, de no concretarse la implementación del Proyecto, se mantendrá el suministro del servicio eléctrico a través de unidades de generación con tecnología menos eficiente y más contaminante.

En este sentido, se considera que el desarrollo y operación del Proyecto no contribuirá en forma importante a la alteración del ecosistema, pues se ubica en una zona industrial por lo que no requiere cambio de uso de suelo. Asimismo, la superficie requerida por el Proyecto es reducida y sus efectos negativos son en su mayoría temporales y puntuales por lo que no se alterará el funcionamiento del SAR en forma importante. Por el contrario, contribuirá a reducir una de las principales fuentes de contaminación atmosférica.

La tendencia del crecimiento industrial se considera inevitable junto con el deterioro del SAR, siendo importante la instrumentación y apego a las políticas ambientales dictadas por las autoridades correspondientes. De igual forma, es responsabilidad de las autoridades locales el mejoramiento de otros servicios básicos incluido el manejo y disposición de los residuos. El Proyecto tiene por objeto cubrir las necesidades básicas inmediatas de suministro eléctrico local y regional de la industria al promover la generación eficiente y confiable de energía eléctrica.

En las distintas unidades espaciales en que se ha realizado el análisis de información bibliográfica, documental y de campo, se identifica que, no obstante que el Proyecto se inserta en una zona industrial importante, la dotación de servicios básicos en el SAR dada la tendencia de crecimiento urbano, requiere del servicio de electricidad a casa habitación.

Por lo tanto, el Proyecto responde a la necesidad inmediata de satisfacer la demanda de energía eléctrica en la región sin menoscabo de la calidad ambiental de ésta, principalmente en lo relacionado a la contaminación de la cuenca atmosférica. Al estar rebasada la demanda del servicio de suministro eléctrico se pone en riesgo la actividad industrial de la región, así como de las actividades cotidianas de la población.

VII.5. Evaluación de alternativas

El tema de alternativas considerando el tipo, naturaleza y objetivo del Proyecto de interés puede abordarse desde dos aspectos, el de su ubicación y el de la tecnología de generación de energía eléctrica que se propone utilizar. Ambos aspectos se resuelven señalando que cualquier otra ubicación del Proyecto diferente a la propuesta (al interior de la CT Francisco Pérez Ríos) generará impactos acumulativos permanentes en el SAR principalmente en las etapas de preparación y construcción por la ocupación de un sitio nuevo probablemente con uso de suelo distinto al industrial. Asimismo, cualquier otra tecnología para la generación de energía eléctrica resulta inviable tanto por la demanda de energía eléctrica que se espera cubrir como por el compromiso que se tiene de ofrecer un servicio eléctrico oportuno, confiable y de calidad, a la vez que respetuoso con el medio ambiente.

En la Tabla VII.5-1 se muestran otros aspectos (técnicos y ambientales) positivos relevantes que tiene el sitio elegido para la implementación del Proyecto.

Tabla 5-1. Aspectos positivos relevantes del sitio seleccionado para la implementación Proyecto

No.	Aspecto
Técnico	
1	Se tiene una superficie disponible y suficiente para el alojamiento del Proyecto e infraestructura asociada a su operación
2	Se dispone de inmediato, en cantidad y calidad, del combustible (gas natural) que requiere el proceso de generación de energía eléctrica
3	Es factible la interconexión del Proyecto con la Subestación Eléctrica de la CT Francisco Pérez Ríos, con lo cual la energía generada podrá desalojarse fácilmente sin la necesidad de intervenir espacios externos al predio de dicha instalación
4	No se requiere la apertura de caminos externos debido a que existen vías de acceso para la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto
5	Se cuenta con la concesión del volumen de agua para el sistema de enfriamiento, debido al uso de aerocondensadores será menor al que actualmente consume la unidad No. 5 de la CT Francisco Pérez Ríos
Ambiental	
1	No habrá impactos ambientales asociados al cambio de uso del suelo debido a que el sitio pretendido para la implementación del Proyecto actualmente tiene asignado un uso considerado como industrial
2	Se da cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y con la regulación de uso de suelo regional y local
3	La inclusión del Proyecto en el sitio propuesto no conlleva un incremento en el nivel de deterioro del SAR
4	El sitio del Proyecto no cuenta con valores ambientales, culturales o estéticos-paisajísticos extraordinarios

VII.6. Conclusiones

De acuerdo con la descripción realizada en los apartados previos y considerando de manera específica el escenario que se aplicará para el caso nos ocupa, es decir, escenario con Proyecto y medidas ambientales, se concluye que el Proyecto no supone un elemento de deterioro ambiental ni mucho menos un componente que pueda generar un desequilibrio ecológico en el SAR. Por el contrario, se considera como una opción viable para fortalecer el servicio eléctrico actual, así como para contribuir a reducir las emisiones atmosféricas en la Cuenca de Tula. Lo anterior, debido a que:

- El Proyecto se pretende ubicar en el municipio de Atitalaquia en el estado de Hidalgo, dentro del predio de la CT Francisco Pérez Ríos (en operación) cuyo uso de suelo corresponde a industrial
- La implementación del Proyecto supone la entrada a reserva fría de la unidad generadora No. 5 de la CT Francisco Pérez Ríos, operando de manera exclusiva en caso de emergencia. Dicha unidad actualmente utiliza tecnología convencional basada en la quema de combustóleo, a diferencia del Proyecto que promueve el uso de gas natural
- El balance de los efectos por emisiones a la atmósfera utilizando gas natural que sustituye al uso actual de combustóleo, representa un benéfico significativo en la calidad del aire en el SAR. La entrada en operación del Proyecto y la salida a reserva fría de la Unidad No. 5 de la CT Francisco Pérez Ríos implica dejar de emitir a la atmósfera 490,05 g/s de dióxido de azufre (SO₂), 62,18 g/s de partículas suspendidas totales y 18,85 g/s de óxidos de nitrógeno (NO_x)
- El SP no presenta componentes biológicos relevantes, lo mismo ocurre en el ámbito del AI y del SAR resultado de las actividades antrópicas especialmente la agricultura, la industria y el constante crecimiento poblacional que motiva un avance de la mancha urbana y de los servicios asociados a ésta. El predio donde se propone desarrollar el Proyecto es un sitio alterado por actividades industriales, no presenta vegetación nativa y la flora existente se distribuye de manera dispersa formando parte de las áreas verdes de la CT Francisco Pérez Ríos.
- El SAR, AI y SP muestran una importante alteración en sus componentes ambientales, aún y cuando se retirarán las fuentes de disturbio la tendencia sería a estabilizarse, en tal caso, el sistema comenzaría a mejorar la condición de los actuales relictos naturales conservados; sin embargo, esto implica llevar al SAR a un nivel de inestabilidad social. Por tal motivo, las políticas de desarrollo regional y local buscan promover el crecimiento

económico en el SAR apoyando las actividades productivas principalmente en el sector agrícola e industrial. Lo anterior, tratando de armonizar el aspecto socioeconómico con el ambiental a través de la definición e implementación de programas de ordenamiento locales y regionales.

- Con base en la descripción del SAR se identifican como componentes críticos, el aire, el agua y el suelo. No obstante, el Proyecto se justifica dado que éste se inserta en un sitio con uso de suelo industrial y a que el mismo considera el uso de tecnología de punta con bajos niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera, además de que demanda un menor consumo de agua para el sistema de enfriamiento por el uso de aerocondensadores. La reducción del consumo de agua, sin reducir la capacidad de generación de energía eléctrica se asume ambientalmente adecuada y benéfica para el SAR y particularmente para el SP.
- El Proyecto no se contrapone con ningún ordenamiento territorial o de uso de suelo vigente. El predio que se pretende ocupar tiene un uso de suelo industrial totalmente compatible con las obras y actividades que se pretende ejecutar.
- El Proyecto, en lo general, representa un bajo impacto sobre el SAR al insertarse en un ambiente ampliamente intervenido y de alta significancia en el componente socioeconómico. Al respecto, se asume que con el Proyecto se podrá garantizar un servicio eléctrico de calidad y oportuno, además de eficiente y confiable para cubrir la demanda actual y la esperada en su ámbito de influencia el cual trasciende a través de la transmisión eléctrica hasta los estados de Querétaro, Estado de México y Veracruz.
- El Proyecto considera el uso de nuevas tecnologías más amigables con el ambiente. Asimismo, los procedimientos constructivos y operativos están considerados para minimizar los impactos ambientales negativos durante las diversas etapas del mismo. Los impactos que se generarán durante la preparación del sitio y construcción son en su mayoría temporales por lo que se espera la recuperación de la condición de los factores involucrados en el mediano plazo. Por lo anterior, se asevera que el Proyecto no provocará algún desequilibrio ecológico a los procesos naturales de los componentes ambientales presentes en el SAR. A esto se suma la identificación e implementación de medidas ambientales para la prevención, mitigación y compensación que permitirán que el Proyecto no pierda su compatibilidad con el entorno.
- Con el Proyecto se tendrá un incremento en la capacidad de generación en el corto plazo para solventar la demanda actual y futura de energía eléctrica, para mantener las

actividades industriales, productivas y cotidianas de la población en la región centro del país

Finalmente, con base en lo anterior, se concluye en adición que el desarrollo del proyecto *CC Tula II Fase I* es ambientalmente viable desde la perspectiva considerada en la presente MIA-R, dado que el balance impacto-desarrollo se asume como positivo, siempre y cuando el mismo se ejecute bajo el contexto presentado, sin pasar por alto las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación que se proponen.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1. Documentación legal

- VIII.1.1. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente
- VIII.1.2. Identificación oficial y Poder notarial del representante legal del Promovente
- VIII.1.3. Cédula profesional de los responsables técnicos del estudio
- VIII.1.4. Concesión para el aprovechamiento de agua de pozo
- VIII.1.5. Título de descarga de agua residual

VIII.2. Elementos técnicos

- VIII.2.1. Anuario Estadístico y Geográfico de Hidalgo 2017
- VIII.2.2. Estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera
- VIII.2.3. Coordenadas del Sistema Ambiental Regional y del Área de influencia
- VIII.2.4. Listado florístico
- VIII.2.5. Listado faunístico

VIII.3. Metodología

- VIII.3.1. Metodología para el reconocimiento, delimitación y caracterización de los tipos de vegetación y especies de flora distribuidas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- VIII.3.2. Metodología aplicada para el registro e identificación de las especies de fauna distribuidas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- VIII.3.3. Monografías de especies de fauna con categoría de riesgo
- VIII.3.4. Matriz de evaluación de impactos ambientales

VIII.4. Glosario

VIII.5. Literatura citada

VIII.6. Anexo fotográfico

VIII.7. Planos

- Plano I. Arreglo general del Proyecto

VIII.8.- Cartas

- Carta I. Localización general del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta II. Topoformas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta III. Geología en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta IV. Edafología en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta V. Hidrología superficial en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta VI. Hidrología subterránea en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta VII. Uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional
- Carta VIII. Áreas verdes en el Sitio del Proyecto
- Carta IX. Fauna en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

VIII.1. Documentación legal

VIII.1.1. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

HOJA DEJADA INTENCIONALMENTE
EN BLANCO

VIII.1.2. Identificación oficial y Poder notarial del representante legal del Promovente

HOJA DEJADA INTENCIONALMENTE
EN BLANCO

VIII.1.3. Cédula profesional de los responsables técnicos del estudio

HOJA DEJADA INTENCIONALMENTE
EN BLANCO

VIII.1.4. Concesión para el aprovechamiento de agua de pozo

HOJA DEJADA INTENCIONALMENTE
EN BLANCO

VIII.1.5. Título de descarga de agua residual

HOJA DEJADA INTENCIONALMENTE
EN BLANCO

VIII.2. Elementos técnicos

VIII.2.1. Anuario Estadístico y Geográfico de Hidalgo 2017

Tabla VIII.2.1-1. Centrales generadoras de energía eléctrica

Centrales generadoras, unidades de generación, capacidad efectiva y energía eléctrica producida y entregada por tipo de planta 2016						Cuadro 19.1
Tipo de planta	Centrales generadoras a/	Unidades de generación a/	Capacidad efectiva a/ (Megawatts)	Energía eléctrica producida (Gigawatts-hora)	Energía eléctrica entregada (Gigawatts-hora)	
Total	3	13	2 387	12 418	11 768	
Hidroeléctrica	1	2	292	1 848	1 827	
Termoeléctrica	2	11	2 095	10 570	9 941	
Ciclo combinado	1	6	489	3 256	3 193	
Vapor	1	5	1 606	7 314	6 748	

a/ Datos referidos al 31 de diciembre.
Fuente: CFE. Estadística 2016.

Tabla VIII.2.1-2. Usuarios de energía eléctrica por municipio según tipo de servicio al 31 de diciembre de 2016

Usuarios de energía eléctrica por municipio según tipo de servicio 2015 y 2016							Cuadro 19.3
Municipio	Total	Doméstico a/	Alumbrado público b/	Bombeo de aguas potables y negras c/	Agrícola d/	Industrial y de servicios e/	
2015 R/							
Estado	935 584	827 963	2 385	1 195	607	103 434	
Acatlán	5 663	4 937	36	11	36	643	
Acaxochitlán	7 968	7 213	33	14	11	697	
Actopan	14 575	11 985	25	21	71	2 473	
Agua Blanca de Iturbide	3 392	3 113	3	1	0	275	
Ajacuba	5 159	4 642	8	5	3	501	
Alfajayucan	7 260	6 556	52	17	4	631	
Almoloya	3 577	3 194	20	14	5	344	
Apan	14 830	12 893	23	16	5	1 893	
Atitalaquia	8 759	7 818	9	18	2	912	
Atlapexco	5 217	4 693	2	30	0	492	
Atotonilco de Tula	17 848	16 353	19	30	9	1 437	
Atotonilco el Grande	10 207	8 854	53	8	2	1 290	

Tabla VIII.2.1-3. Volumen de las ventas de energía eléctrica por municipio según tipo de servicio al 31 de diciembre de 2016

Volumen de las ventas de energía eléctrica por municipio según tipo de servicio 2015 y 2016 (Megawatts-hora)							Cuadro 19.4
Municipio	Total	Doméstico a/	Alumbrado público b/	Bombeo de aguas potables y negras c/	Agrícola d/	Industrial y de servicios e/	
2015 R/							
Estado	3 848 699	708 535	128 453	147 486	59 897	2 804 329	
Acatlán	14 002	3 882	659	1 297	4 863	3 301	
Acaxochitlán	11 732	5 263	2 215	1 180	159	2 914	
Actopan	33 645	8 865	2 522	2 147	6 712	13 399	
Agua Blanca de Iturbide	3 590	2 232	372	2	0	984	
Ajacuba	13 370	3 730	1 875	2 594	55	5 116	
Alfajayucan	6 962	4 816	948	180	23	995	
Almoleya	4 512	2 103	269	1 248	45	847	
Apan	36 466	10 775	1 640	2 935	135	20 981	
Atitalaquia	78 808	7 639	2 236	1 712	263	66 958	
Atlapexco	6 896	4 772	438	405	0	1 280	
Atotonilco de Tula	172 852	11 241	2 972	2 952	4 539	151 149	
Atotonilco el Grande	11 957	6 227	998	1 717	6	3 009	
Calnali	4 130	3 277	316	61	0	477	
Cardonal	6 789	4 295	989	399	0	1 105	
Chapantongo	5 967	2 271	449	1 289	- 16	1 974	
Chapulhuacán	7 929	4 841	832	1 366	0	891	
Chilcuautla	7 098	3 404	1 117	1 790	36	750	
Cuautepec de Hinojosa	32 059	10 055	2 541	4 386	152	14 925	

Tabla VIII.2.1-4. Plantas de tratamiento en operación, capacidad instalada y volumen tratado de aguas residuales por municipio y tipo de servicio e según nivel de tratamiento 2016

Plantas de tratamiento en operación, capacidad instalada y volumen tratado de aguas residuales por municipio y tipo de servicio según nivel de tratamiento 2016								Cuadro 2.12 2a. parte y última
Municipio Tipo de servicio	Capacidad instalada a/ (Litros por segundo)				Volumen tratado E/ (Millones de metros cúbicos)			
	Total	Primario b/	Secundario c/	Terciario d/	Total	Primario b/	Secundario c/	Terciario d/
Estado	25 226.16	2.60	24 861.50	362.06	340.889	0.079	329.394	11.416
Público e/	24 172.15	0.00	24 172.15	0.00	304.612	0.000	304.612	0.000
Privado f/	1 054.01	2.60	689.35	362.06	36.278	0.079	24.782	11.416
Actopan	18.00	0.00	18.00	0.00	0.473	0.000	0.473	0.000
Público	18.00	0.00	18.00	0.00	0.473	0.000	0.473	0.000
Privado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
Almoleya	12.00	0.00	12.00	0.00	0.104	0.000	0.104	0.000
Público	12.00	0.00	12.00	0.00	0.104	0.000	0.104	0.000
Privado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
Apan	60.00	0.00	60.00	0.00	0.950	0.000	0.950	0.000
Público	60.00	0.00	60.00	0.00	0.950	0.000	0.950	0.000
Privado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
Atitalaquia	624.12	0.13	617.99	6.00	19.682	0.003	19.489	0.189
Público	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
Privado	624.12	0.13	617.99	6.00	19.682	0.003	19.489	0.189
Atotonilco de Tula	23 286.63	2.31	23 284.32	0.00	288.369	0.073	288.296	0.000
Público	23 280.00	0.00	23 280.00	0.00	285.240	0.000	285.240	0.000
Privado	6.63	2.31	4.32	0.00	3.129	0.073	3.056	0.000
Calnali	22.00	0.00	22.00	0.00	0.380	0.000	0.380	0.000
Público	22.00	0.00	22.00	0.00	0.380	0.000	0.380	0.000
Privado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabla VIII.2.1-5. Centros de verificación vehicular

Centros, vehículos verificados, multas y su importe e ingresos generados por el servicio y por la concesión en el programa estatal de verificación vehicular 2016		Cuadro 2.21
Concepto	Total	
Centros de verificación vehicular a/	63	
Vehículos verificados	381 635	
Multas	35 434	
Importe de multas (Miles de pesos)	22 669	

Tabla VIII.2.1-6. Fuentes de abastecimiento de agua

Fuentes de abastecimiento y volumen promedio diario de extracción de agua por municipio según principales tipos de fuente 2016		Cuadro 4.18								
Municipio	Fuentes de abastecimiento a/					Volumen promedio diario de extracción E/ (Miles de metros cúbicos)				
	Total	Pozo profundo	Manantial	Río	Otros b/	Total c/	Pozo profundo	Manantial	Río	Otros b/
Estado	6 416	1 083	3 036	567	1 730	5 469.7	1 047.3	340.4	1 005.1	3 076.9
Acatlán	123	49	27	15	32	79.5	29.2	33.9	7.7	8.6
Acaxochitlán	139	30	59	6	44	36.5	10.3	6.2	10.9	9.1
Actopan	85	58	21	1	5	40.8	33.8	0.6	4.4	1.9
Agua Blanca de Iturbide	74	0	48	11	15	22.6	0.0	6.8	10.5	5.2
Ajacuba	20	9	2	0	9	4.6	1.9	2.6	0.0	0.1
Alfajayucan	75	20	15	9	31	10.7	6.1	0.3	0.3	4.0
Almoloya	112	9	77	3	23	8.3	4.4	1.7	1.1	1.1
Apan	158	27	3	1	127	12.6	0.8	0.1	NS	2.7
Atitalaquía	36	25	1	6	4	645.9	12.8	0.1	633.1	NS
Atlapexco	64	0	41	9	14	5.2	0.0	3.3	1.1	0.8
Atotonilco de Tula	45	24	6	6	9	27.8	15.9	0.8	3.4	7.6
Atotonilco el Grande	98	1	61	12	24	38.1	0.1	3.9	17.2	16.9
Calnali	73	0	55	2	16	1.5	0.0	0.7	0.5	0.2

Tabla VIII.2.1-7. Plantas potabilizadoras de agua

Plantas potabilizadoras en operación, capacidad instalada y volumen suministrado anual de agua potable por municipio 2016				Cuadro 4.19
Municipio	Plantas potabilizadoras en operación a/	Capacidad instalada a/ (Litros por segundo)	Volumen suministrado anual de agua potable E/ (Millones de metros cúbicos)	
Estado	24	437.0	13	
Atitalaquia	7	76.0	2	
Atotonilco de Tula	6	62.0	2	
Mineral del Chico	1	50.0	2	
Mineral del Monte	1	50.0	2	
Pachuca de Soto	1	120.0	3	
Tepeji del Río de Ocampo	1	5.0	NS	
Tetepango	1	18.0	1	
Tula de Allende	3	26.0	1	
Zimapán	3	30.0	1	

Nota: Debido al redondeo de las cifras, la suma de los parciales puede o no coincidir con los totales.
a/ Datos referidos al 31 de diciembre.
Fuente: CONAGUA, Dirección Local Hidalgo.

Tabla VIII.2.1-8. Drenaje y alcantarillado

Sistemas y localidades con el servicio de drenaje y alcantarillado por municipio Al 31 de diciembre de 2016			Cuadro 4.20
Municipio	Sistemas de drenaje y alcantarillado a/	Localidades con el servicio b/	
Estado	3 696	3 461	
Acatlán	49	50	
Acaxochitlán	51	47	
Actopan	34	31	
Agua Blanca de Iturbide	27	27	
Ajacuba	11	11	
Alfajayucan	59	59	
Almoloya	41	42	
Apan	49	48	
Atitalaquia	13	13	
Atlapexco	32	30	
Atotonilco de Tula	23	22	
Atotonilco el Grande	64	58	
Calnali	49	46	

Tabla VIII.2.1-9. Instituciones del sector salud

Unidades médicas en servicio de las instituciones del sector público de salud por municipio y nivel de operación según institución Al 31 de diciembre de 2016								Cuadro 5.6
Municipio Nivel	Total	IMSS	ISSSTE	PEMEX	SEDENA	IMSS- PROSPERA	SSA a/	DIF
Estado	927	20	35	2	ND	231	638	1
De consulta externa	896	14	32	1	ND	227	622	0
De hospitalización general	29	6	3	1	ND	4	15	0
De hospitalización especializada	2	0	0	0	ND	0	1	1
Acatlán	10	0	0	0	ND	4	6	0
De consulta externa	10	0	0	0	ND	4	6	0
Acaxochitlán	16	0	0	0	ND	4	12	0
De consulta externa	16	0	0	0	ND	4	12	0
Actopan	16	1	1	0	ND	1	13	0
De consulta externa	15	1	1	0	ND	1	12	0
De hospitalización general	1	0	0	0	ND	0	1	0
Agua Blanca de Iturbide	7	0	0	0	ND	3	4	0
De consulta externa	7	0	0	0	ND	3	4	0
Ajacuba	4	0	0	0	ND	1	3	0
De consulta externa	4	0	0	0	ND	1	3	0
Alfajayucan	8	0	0	0	ND	2	6	0
De consulta externa	8	0	0	0	ND	2	6	0
Almoleya	4	0	0	0	ND	1	3	0
De consulta externa	4	0	0	0	ND	1	3	0
Apan	11	1	1	0	ND	3	6	0
De consulta externa	10	1	1	0	ND	3	5	0
De hospitalización general	1	0	0	0	ND	0	1	0
Atitalaquia	8	0	0	1	ND	0	7	0
De consulta externa	8	0	0	1	ND	0	7	0
Atlapexco	13	0	0	0	ND	2	11	0
De consulta externa	12	0	0	0	ND	2	10	0
De hospitalización general	1	0	0	0	ND	0	1	0

Tabla VIII.2.1-10. Bibliotecas públicas

Planteles, aulas, bibliotecas, laboratorios, talleres y anexos en uso a inicio de cursos por municipio Ciclo escolar 2015/16							Cuadro 6.29
Municipio	Planteles	Aulas	Bibliotecas	Laboratorios	Talleres	Anexos	
Estado	5 828	36 042	453	1 251	756	ND	
Acatlán	59	242	2	2	2	ND	
Acaxochitlán	100	531	5	7	7	ND	
Actopan	102	821	12	15	21	ND	
Agua Blanca de Iturbide	33	147	1	0	0	ND	
Ajacuba	23	153	2	0	0	ND	
Alfajayucan	59	303	2	8	7	ND	
Almoloya	24	109	2	1	3	ND	
Apan	67	493	8	29	19	ND	
Atitalaquia	32	265	3	17	10	ND	
Atlapexco	75	340	4	7	10	ND	
Atotonilco de Tula	62	455	6	6	2	ND	
Atotonilco el Grande	87	390	2	4	4	ND	
Calnali	49	241	2	4	5	ND	

Tabla VIII.2.1-11. Espacios culturales

Espacios culturales registrados por la Secretaría de Cultura Serie anual de 2012 a 2016						Cuadro 7.4
Concepto	2012	2013	2014	2015	2016	
Auditorios	10	8	10	13	14	
Bibliotecas a/	286	286	287	287	287	
Centros culturales	47	48	48	48	49	
Galerías	2	4	8	7	7	
Librerías	18	17	17	17	18	
Museos	33	33	32	32	31	
Teatros	6	6	6	6	6	

Tabla VIII.2.1-12. Oficinas gubernamentales

Personal en instituciones de la administración pública estatal por función según sexo		Cuadro 8.1	
Al 31 de diciembre de 2015			
Función	Total	Hombres	Mujeres
Total	74 202	31 466	42 736
Despacho del Ejecutivo	182	94	88
Gobierno	937	491	446
Tesorería o finanzas	1 546	719	827
Educación básica	39 774	15 428	24 346
Educación media superior	6 158	3 151	3 007
Educación superior	3 516	1 909	1 607
Ciencia y tecnología	29	18	11
Artes y/o Cultura	526	266	260
Cultura física y/o deporte	655	428	227
Salud	12 271	4 263	8 008
Seguridad social	17	7	10
Obras públicas	391	239	152
Comunicaciones y/o transportes	51	27	24
Desarrollo social	177	92	85
Desarrollo integral de la familia (DIF)	2 200	639	1 561
Desarrollo rural	175	108	67
Desarrollo urbano y/o Asuntos metropolitanos	431	268	163
Desarrollo económico	146	75	71
Trabajo	120	41	79
Vivienda	ND	ND	ND
Medio ambiente y ecología	237	169	68
Agua potable, alcantarillado y saneamiento	ND	ND	ND
Seguridad pública y/o tránsito	2 344	1 720	624
Procuración de justicia	1 684	967	717
Mejora de la gestión gubernamental	28	15	13
Equidad de género y/o derechos de las mujeres	39	10	29
Contraloría interna	252	128	124
Otra	316	194	122

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadísticas de Gobierno, Seguridad Pública y Justicia. Censo Nacional de Gobierno, Seguridad Pública y Sistema Penitenciario Estatales 2016. Módulo 1: Administración Pública de la Entidad Federativa.

Gráfico de Hidalgo 2017.

Tabla VIII.2.1-13. Industria manufacturera

Principales características de la industria manufacturera por subsector de actividad 2015 y 2016						Cuadro 17.1 1a. parte
Subsector	Personal ocupado (Promedio mensual)					Horas trabajadas por el total del personal (Miles de horas)
	Total	Dependiente de la razón social a/		Suministrado por otra razón social		
		Obreros	Empleados	Obreros	Empleados	
2016 P/						
Total	51 727	28 548	8 878	10 735	3 566	120 210
Industria alimentaria	6 836	2 119	3 519	938	280	16 733
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	11 039	8 380	736	1 837	86	24 558
Fabricación de prendas de vestir	8 055	6 891	592	ND	ND	17 433
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	781	705	76	0	0	1 823
Industria del papel	1 176	ND	ND	662	160	3 321
Industria química	1 234	410	79	495	251	2 995
Industria del plástico y del hule	2 595	1 592	332	523	147	6 559
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	2 720	1 017	499	775	429	6 889
Industrias metálicas básicas	3 221	2 294	182	ND	344	7 880
Fabricación de productos metálicos	714	426	106	ND	ND	1 608
Fabricación de maquinaria y equipo	367	207	103	ND	ND	785.000
Fabricación de equipo de transporte	6 436	914	381	3 596	1 545	14 556
Resto de los subsectores b/	6 555	3 282	2 229	747	148	15 070

Tabla VIII.2.1-14. Gasolineras

Gasolineras establecidas por municipio 2014, 2015 y 2016				Cuadro 20.3
Municipio	2014	2015	2016	
Estado	267	279	286	
Acatlán	2	2	2	
Acaxochitlán	3	3	4	
Actopan	5	5	5	
Agua Blanca de Iturbide	1	1	1	
Ajacuba	1	1	1	
Alfajayucan	2	2	2	
Almoloya	1	1	1	
Apan	5	5	5	
Atitalaquia	3	3	3	
Atlapexco	1	1	1	
Atotonilco de Tula	7	8	8	
Atotonilco el grande	3	3	3	
Calnali	0	1	1	

Tabla VIII.2.1-15. Hospedaje

Cuartos y unidades de hospedaje registrados por municipio según tipo de alojamiento Al 31 de diciembre de 2016 Cuadro 21.2

Municipio	Total	Hoteles	Moteles	Cabañas, villas y similares	Campamentos y albergues recreativos	Pensiones y casas de huéspedes	Departamentos y casas amuebladas con servicio de hotelería
Estado	13 635	10 736	1 683	586	204	107	319
Acatlán	31	10	21	0	0	0	0
Acaxochitlán	202	148	0	20	25	0	9
Actopan	289	214	61	0	0	4	10
Agua Blanca de Iturbide	51	51	0	0	0	0	0
Ajacuba	184	126	0	0	40	0	18
Alfajayucan	35	35	0	0	0	0	0
Apan	243	207	26	0	0	0	0
Atitalaquia	128	118	10	0	0	0	0
Atlapexco	5	5	0	0	0	0	0
Atotonilco de Tula	144	144	0	0	0	0	0
Atotonilco el Grande	340	340	0	0	0	0	0
Calnali	112	95	0	17	0	0	0

Tabla VIII.2.1-16. Servicio de alimentos y bebidas

Establecimientos de preparación y servicio de alimentos y de bebidas con categoría turística por municipio según clase del establecimiento Al 31 de diciembre de 2016							Cuadro 21.9
Municipio	Total	Restaurantes a/	Servicios de preparación de otros alimentos para consumo inmediato b/	Cafeterías, fuentes de sodas, neverías, refresquerías y similares	Centros nocturnos, discotecas y similares	Bares, cantinas y similares	
Cardonal	8	8	0	0	0	0	
Chilcuautla	1	0	0	0	0	1	
Cuautepec de Hinojosa	17	13	0	4	0	0	
Epazoyucan	8	5	0	1	0	2	
Huasca de Ocampo	43	42	0	0	0	1	
Huejutla de Reyes	26	15	0	4	2	5	
Huichapan	31	17	0	3	2	9	
Ixmiquilpan	48	32	0	1	2	13	
Jacala de Ledezma	1	1	0	0	0	0	
Lolotla	1	1	0	0	0	0	
Metztitlán	3	3	0	0	0	0	
Mineral de la Reforma	25	24	0	0	0	1	
Mineral del Chico	19	19	0	0	0	0	
Mineral del Monte	13	10	3	0	0	0	
Mixquiahuala de Juárez	13	7	0	2	1	3	
Molango de Escamilla	14	10	0	2	1	1	
Nopala de Villagrán	15	13	0	2	0	0	
Omitlán de Juárez	11	10	1	0	0	0	
Pachuca de Soto	143	104	0	19	1	19	
San Agustín Tlaxiaca	18	16	2	0	0	0	
San Bartolo Tutotepec	10	10	0	0	0	0	
San Salvador	6	6	0	0	0	0	
Santiago de Anaya	4	4	0	0	0	0	
Tasquillo	9	6	0	1	0	2	
Tecozautla	12	12	0	0	0	0	
Tenango de Doria	4	4	0	0	0	0	
Tepeapulco	9	4	0	2	3	0	
Tepehuacán de Guerrero	1	1	0	0	0	0	
Tepeji del Río de Ocampo	22	19	0	1	0	2	
Tetepango	1	1	0	0	0	0	
Tezontepec de Aldama	3	3	0	0	0	0	
Tlanguistengo	8	8	0	0	0	0	
Tizayuca	13	8	0	0	2	3	
Tlahuelilpan	2	2	0	0	0	0	
Tlaxcoapan	3	0	0	0	0	3	
Tolcayuca	4	4	0	0	0	0	
Tula de Allende	20	16	0	2	0	2	
Tulancingo de Bravo	85	60	0	12	2	11	

Tabla VIII.2.1-17. Red carretera

Longitud de la red carretera por municipio según tipo de camino y superficie de rodamiento
Al 31 de diciembre de 2016
(Kilómetros)

Cuadro 22.1

Municipio	Total	Troncal federal		Alimentadoras estatales b/		Caminos rurales		Brechas mejoradas
		Pavimentada c/	Pavimentada c/	Revestida	Pavimentada	Revestida		
Estado	11 202	929	2 627	195	0	5 290	2 161	
Acatlán	186	0	11	0	0	140	35	
Acaxochitlán	188	31	14	0	0	58	86	
Actopan	128	2	50	0	0	52	24	
Agua Blanca de Iturbide	81	0	23	0	0	55	3	
Ajacuba	32	0	28	0	0	4	0	
Alfajayucan	114	30	15	3	0	31	36	
Almoloya	108	0	21	0	0	71	16	
Apan	144	4	52	0	0	22	32	
Atitlaquía	39	8	13	0	0	0	18	
Atlapexco	101	0	45	0	0	40	16	
Atotonilco de Tula	47	16	21	0	0	0	10	
Atotonilco el Grande	318	32	15	0	0	186	85	
Calnali	126	9	87	0	0	29	2	

Tabla VIII.2.1-18. Aeropuertos

Aeropuertos y aeródromos por municipio
Al 31 de diciembre de 2016

Cuadro 22.10

Municipio	Aeropuertos a/			Aeródromos
	Total	Nacionales	Internacionales	
Estado	1	1	0	2
Molango de Escamilla	0	0	0	1
Pachuca de Soto	1	1	0	0
Tizayuca	0	0	0	1

a/ Comprende los aeropuertos administrados por SCT, ASA, Grupos Aeroportuarios, gobiernos estatales y municipales.
Fuente: SCT, Dirección General de Aeronáutica Civil.

Tabla VIII.2.1-19. Red telegráfica

Sucursales de la red telegráfica, personal ocupado, telegramas transmitidos y recibidos por municipio 2016				
Municipio	Sucursales telegráficas a/	Personal ocupado a/	Telegramas transmitidos b/	Telegramas recibidos b/
Estado	46	157	6 401	15 027
Acaxochitlán	1	2	3	82
Actopan	1	2	7	0
Agua Blanca de Iturbide	1	1	0	0
Apan	1	2	0	338
Atitalaquia	1	1	0	0
Atlapexco	1	2	1	34
Atotonilco el Grande	1	2	16	0

Cuadro 22.11

Tabla VIII.2.1-20. Telefonía fija

Suscripciones de telefonía fija en servicio según tipo de servicio por municipio Al 31 de diciembre de 2016 P/			
Municipio	Total	Residenciales	No residenciales
Almoloya	435	401	34
Apan	4 206	3 671	535
Atitalaquia	2 901	2 266	635
Atlapexco	262	199	63
Atotonilco de Tula	2 016	1 525	491
Atotonilco el Grande	1 510	1 326	184
Calnali	197	179	18

Cuadro 22.13

Tabla VIII.2.1-21. Telefonía móvil

Suscripciones de telefonía móvil Serie anual de 2012 a 2015	
Año	Suscripciones de telefonía móvil
2012	2 507 545
2013 P/	2 648 032
2014 P/	1 957 874
2015 P/	1 957 802

Nota: Datos referidos al 31 de diciembre de cada año.
Fuente: IFT. Coordinación General de Planeación Estratégica.

Cuadro 22.14

Tabla VIII.2.1-22. Servicio de banda ancha

Sitios y espacios públicos conectados con banda ancha del programa México Conectado y localidades que cuentan con el servicio por municipio Al 31 de diciembre de 2016			Cuadro 22.16
Municipio	Sitios y espacios públicos conectados con banda ancha del programa México Conectado a/	Localidades que cuentan con el servicio	
Santiago de Anaya	12	11	
Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero	2	2	
Singuilucan	5	3	
Tasquillo	8	8	
Tecozautla	35	27	
Tenango de Doria	36	30	
Tepeapulco	2	2	
Tepehuacán de Guerrero	71	33	
Tepeji del Río de Ocampo	2	2	
Tepetitlán	4	4	
Tezontepec de Aldama	7	6	
Tianguistengo	20	6	
Tizayuca	25	2	
Tlahuiltepa	24	15	
Tlanchinol	60	54	
Tolcayuca	1	1	
Tula de Allende	6	6	
Tulancingo de Bravo	58	9	
Villa de Tezontepec	6	2	
Xochiatipan	43	24	
Xochicoatlán	10	9	
Yahualica	47	32	
Zacualtipán de Ángeles	9	4	
Zapotlán de Juárez	4	1	
Zempoala	15	10	
Zimapán	27	22	

<2/2>

Nota: México Conectado es un proyecto del Gobierno de la República que contribuye a garantizar el derecho constitucional de acceso al servicio de Internet de banda ancha (artículo 6o. constitucional).

a/ Se refiere a las escuelas, centros de salud, ayuntamientos, bibliotecas y parques, entre otros, en los que se brinda al ciudadano conectividad a Internet.

Fuente: Centro SCT Hidalgo. Dirección General.

Tabla VIII.2.1-23. Estaciones radiodifusoras

Estaciones radiodifusoras por régimen de operación según tipo de banda 2015					Cuadro 22.17
Régimen de operación	Total	Amplitud modulada	Frecuencia modulada	Onda corta	
Total	30	9	21	0	
Concesionadas para uso comercial a/	10	2	8	0	
Permisiónadas	20	7	13	0	

Nota: Datos referidos al 31 de diciembre de cada año.

a/ Se refiere a las otorgadas a personas físicas o morales que prestan servicios públicos de telecomunicaciones y radiodifusión con fines de lucro a través de una red pública de telecomunicaciones.

Fuente: IFT. Unidad de Concesiones y Servicios.

Tabla VIII.2.1-24. Servicio postal

Puntos de servicio postal, personal ocupado, correspondencia expedida y recibida por municipio 2016 Cuadro 22.19

Municipio	Puntos de servicio postal a/	Personal ocupado	Correspondencia expedida b/ (Miles de piezas)			Correspondencia recibida (Miles de piezas)		
			Total	Servicio nacional c/	Servicio internacional d/	Total	Servicio nacional c/	Servicio internacional d/
Estado	172	243	416.906	384.964	31.942	13 242.098	12 874.873	367.225
Acatlán	2	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Acaxochitlán	4	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Actopan	1	9	3.335	1.785	1.550	372.976	368.839	4.137
Agua Blanca de Iturbide	1	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ajacuba	4	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Alfajayucan	2	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Almoleya	1	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Apan	1	6	9.473	7.405	2.068	310.839	308.064	2.775
Atitalaquia	2	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Atlapexco	2	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Atotonilco de Tula	3	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Atotonilco el Grande	1	1	9.640	8.804	0.836	80.983	80.363	0.620

Tabla VIII.2.1-25. Sucursales bancarias

Sucursales de la banca múltiple por municipio según principales instituciones Al 31 de diciembre de 2016 Cuadro 23.1

Municipio	Total	Banco Azteca	BanCoppel	Banorte/ Ixe	BBVA- Bancomer	Citi- banamex	HSBC	Santander	Scotiabank	Resto de las instituciones
Estado	205	38	21	13	34	30	13	18	7	31
Actopan	9	2	1	0	1	1	1	0	0	3
Apan	3	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Atitalaquia	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Atotonilco el Grande	3	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Cuautepec de Hinojosa	3	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Huasca de Ocampo	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Huejutla de Reyes	7	1	1	1	1	1	0	1	0	1
Huichapan	4	1	1	0	1	1	0	0	0	0
Ixmiquilpan	8	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Metztitlán	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Mineral de la Reforma	9	1	1	0	1	0	1	2	1	2
Mineral del Monte	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Mixquiahuala de Juárez	3	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Molango de Escamilla	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Pachuca de Soto	64	7	4	5	11	10	5	6	4	12
Progreso de Obregón	3	1	1	0	0	1	0	0	0	0
San Felipe Orizatlán	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasquillo	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Tecoautla	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Tepeapulco	6	2	0	1	1	1	1	0	0	0
Tepeji del Río de Ocampo	8	2	1	1	1	1	0	0	0	2
Tezontepec de Aldama	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Tizayuca	11	2	2	1	1	1	1	1	0	2
Tlaxcoapan	4	1	1	0	1	1	0	0	0	0
Tula de Allende	17	2	2	2	3	3	1	1	0	3
Tulancingo de Bravo	23	4	2	1	3	3	1	2	2	5
Villa de Tezontepec	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Zacualtipán de Ángeles	3	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Zapotlán de Juárez	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Zimapán	4	1	1	0	1	0	0	1	0	0

Fuente: CNBV. www.gob.mx/cnbv (22 de mayo de 2017).

Tabla VIII.2.1-26. Centros de desarrollo infantil

Cuadro 6.6

Centros de Desarrollo Infantil, población atendida, personal docente y de apoyo de la modalidad escolarizada a inicio de cursos por municipio Ciclos escolares 2015/16 y 2016/17

Municipio	Centros de desarrollo infantil	Población atendida			Personal docente a/	Personal de apoyo b/	
		Total	Lactantes c/	Maternales d/			Preescolares
2015/16							
Estado	63	3 097	971	2 126	0	64	1 153
Actopan	3	193	52	141	0	3	83
Atitalaquia	1	55	28	27	0	3	33
Francisco I. Madero	1	33	0	33	0	6	11
Huejutla de Reyes	2	84	27	57	0	6	46
Huichapan	1	21	6	15	0	0	19
Ixmiquilpan	1	47	14	33	0	3	26
Mineral de la Reforma	2	48	13	35	0	2	18
Pachuca de Soto	37	1 791	600	1 191	0	34	659
Progreso de Obregón	1	6	0	6	0	0	1
Tepeapulco	1	80	24	56	0	0	43
Tepeji del Río de Ocampo	1	93	29	64	0	1	31
Tizayuca	2	34	2	32	0	1	4
Tlaxcoapan	1	9	0	9	0	0	1
Tula de Allende	3	261	82	179	0	2	83
Tulancingo de Bravo	6	342	94	248	0	3	95
2016/17							
Estado	62	2 848	929	1 919	0	45	1 125
Actopan	3	155	53	102	0	2	56
Atitalaquia	1	46	17	29	0	4	23
Francisco I. Madero	1	35	3	32	0	0	11
Huejutla de Reyes	2	80	24	56	0	5	40
Huichapan	1	17	11	6	0	0	24
Ixmiquilpan	1	36	13	23	0	2	22
Mineral de la Reforma	1	8	2	6	0	1	14
Pachuca de Soto	37	1 689	584	1 105	0	25	665
Progreso de Obregón	1	6	0	6	0	0	3
Tepeapulco	1	73	26	47	0	0	42
Tepeji del Río de Ocampo	1	78	15	63	0	0	27
Tizayuca	3	41	0	41	0	2	16
Tlaxcoapan	1	6	0	6	0	0	2
Tula de Allende	3	260	87	173	0	4	89
Tulancingo de Bravo	5	318	94	224	0	0	91

a/ Comprende educadores, profesores de educación física y de actividades artísticas. Incluye personal directivo con grupo.
b/ Comprende: personal directivo sin grupo, administrativo, auxiliar y de servicios, así como jefes del área pedagógica, puericultores y asistentes educativos.
c/ Se considera a la población de 43 días a 1 año 6 meses de edad.
d/ Se considera a la población de 1 año 7 meses a 3 años 11 meses de edad.
Fuente: Secretaría de Educación Pública del Gobierno del Estado.

Tabla VIII.1.2-27. Escuelas

Cuadro 6.9

Alumnos inscritos y personal docente en educación básica y media superior de la modalidad escolarizada a inicio de cursos por municipio y nivel educativo según sexo Ciclos escolares 2015/16 y 2016/17

Municipio Nivel	Alumnos inscritos			Personal docente a/		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Almoloya	2 743	1 399	1 344	129	48	81
Preescolar	434	209	225	23	4	19
Primaria	1 413	750	663	67	23	44
Secundaria	609	298	311	21	12	9
Bachillerato general	287	142	145	18	9	9
Apan	11 538	5 830	5 708	546	184	362
Preescolar	1 771	920	851	83	4	79
Primaria	5 272	2 751	2 521	209	49	160
Secundaria	2 593	1 236	1 357	145	66	79
Bachillerato general	794	372	422	64	35	29
Bachillerato tecnológico y niveles equivalentes	1 108	551	557	45 g/	30	15
Atitalaquia	7 271	3 975	3 296	301	93	208
Preescolar	1 087	544	543	49	2	47
Primaria	2 976	1 553	1 423	113	28	85
Secundaria	1 393	726	667	60	19	41
Bachillerato general	95	51	44	17	12	5
Bachillerato tecnológico y niveles equivalentes	1 720	1 101	619	62	32	30
Atlapexco	6 634	3 371	3 263	322	157	165
Preescolar	1 062	550	512	63	9	54
Primaria	2 624	1 355	1 269	146	80	66
Secundaria	1 418	709	709	62	35	27
Bachillerato general	328	173	155	19	15	4
Bachillerato tecnológico y niveles equivalentes	1 202	584	618	32	18	14
Atotonilco de Tula	11 628	5 850	5 778	583	181	402
Preescolar	1 976	973	1 003	88	4	84
Primaria	5 866	2 996	2 870	238	68	170
Secundaria	2 887	1 441	1 446	162	65	97
Bachillerato general	829	402	427	88	41	47
Bachillerato tecnológico y niveles equivalentes f/	70	38	32	7	3	4

VIII.2.1. Estudio de Dispersión de Emisiones a la Atmósfera

HOJA DEJADA INTENCIONALMENTE
EN BLANCO

VIII.2.2. Coordenadas del Sistema Ambiental Regional y del Área de influencia

Tabla VIII.2.2-1. Vértices que definen el polígono del Sistema Ambiental Regional del Proyecto

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
0	472 075,27	2 257 612,79	998	485 668,99	2 236 893,75	1996	467 703,02	2 190 893,31	2994	450 003,33	2 207 155,72	3992	459 039,00	2 240 040,44
1	472 074,38	2 257 590,66	999	485 668,99	2 236 893,65	1997	467 697,97	2 190 796,43	2995	450 010,41	2 207 188,75	3993	459 078,51	2 240 038,70
2	472 067,29	2 257 574,72	1000	485 668,99	2 236 891,03	1998	467 727,80	2 190 788,20	2996	450 031,65	2 207 221,77	3994	459 087,50	2 240 020,46
3	472 064,63	2 257 559,67	1001	485 668,99	2 236 861,23	1999	467 738,58	2 190 889,60	2997	450 076,51	2 207 235,92	3995	459 092,59	2 239 999,61
4	472 065,52	2 257 528,68	1002	485 676,72	2 236 841,93	2000	467 747,17	2 190 981,23	2998	450 130,81	2 207 238,28	3996	459 092,58	2 239 976,60
5	472 082,36	2 257 498,58	1003	485 688,89	2 236 834,63	2001	467 773,36	2 190 988,34	2999	450 196,91	2 207 257,16	3997	459 095,03	2 239 933,17
6	472 086,79	2 257 487,07	1004	485 691,81	2 236 832,88	2002	467 773,80	2 190 985,71	3000	450 248,60	2 207 267,40	3998	459 107,23	2 239 894,48
7	472 073,49	2 257 461,40	1005	485 692,38	2 236 832,54	2003	467 764,66	2 190 794,17	3001	450 297,25	2 207 278,42	3999	459 137,99	2 239 894,24
8	472 059,32	2 257 403,62	1006	485 696,04	2 236 830,35	2004	467 813,86	2 190 821,36	3002	450 360,27	2 207 281,05	4000	459 152,80	2 239 878,58
9	472 054,00	2 257 368,21	1007	485 696,56	2 236 828,27	2005	467 825,96	2 190 825,11	3003	450 405,20	2 207 285,51	4001	459 153,93	2 239 855,40
10	472 057,54	2 257 335,45	1008	485 699,91	2 236 814,91	2006	467 831,37	2 190 821,13	3004	450 433,11	2 207 305,25	4002	459 152,49	2 239 831,07
11	472 065,52	2 257 309,78	1009	485 700,58	2 236 798,85	2007	467 845,40	2 190 820,31	3005	450 473,25	2 207 385,08	4003	459 161,74	2 239 819,15
12	472 068,57	2 257 297,86	1010	485 700,87	2 236 791,75	2008	467 854,04	2 190 820,13	3006	450 483,17	2 207 434,18	4004	459 185,35	2 239 788,74
13	472 101,85	2 257 168,96	1011	485 702,81	2 236 765,70	2009	467 858,25	2 190 814,64	3007	450 508,54	2 207 483,62	4005	459 223,94	2 239 745,24
14	472 127,40	2 257 093,45	1012	485 697,97	2 236 752,79	2010	467 855,21	2 190 808,34	3008	450 574,69	2 207 480,25	4006	459 287,16	2 239 740,91
15	472 128,59	2 257 068,47	1013	485 697,97	2 236 752,79	2011	467 849,08	2 190 807,70	3009	450 756,42	2 207 445,36	4007	459 304,07	2 239 726,88
16	472 140,50	2 257 038,74	1014	485 689,65	2 236 730,64	2012	467 829,83	2 190 801,98	3010	450 898,72	2 207 517,56	4008	459 322,94	2 239 717,55
17	472 178,59	2 256 984,02	1015	485 689,05	2 236 729,02	2013	467 812,86	2 190 795,45	3011	451 070,74	2 207 496,94	4009	459 335,43	2 239 712,77
18	472 205,98	2 256 960,23	1016	485 685,42	2 236 719,34	2014	467 798,08	2 190 783,52	3012	451 166,65	2 207 499,07	4010	459 357,27	2 239 713,20
19	472 225,05	2 256 930,78	1017	485 681,96	2 236 704,08	2015	467 785,55	2 190 770,01	3013	451 228,46	2 207 509,72	4011	459 387,93	2 239 700,32
20	472 251,86	2 256 878,35	1018	485 681,63	2 236 702,62	2016	467 768,57	2 190 762,71	3014	451 277,49	2 207 522,50	4012	459 408,22	2 239 704,52

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
21	472 409,01	2 256 905,71	1019	485 679,76	2 236 694,34	2017	467 750,06	2 190 755,45	3015	451 347,82	2 207 520,37	4013	459 453,11	2 239 713,18
22	472 659,34	2 256 889,75	1020	485 701,16	2 236 677,44	2018	467 737,74	2 190 751,88	3016	451 416,02	2 207 524,63	4014	459 528,05	2 239 721,60
23	472 728,39	2 256 879,04	1021	485 705,86	2 236 674,32	2019	467 724,64	2 190 747,56	3017	451 477,84	2 207 541,67	4015	459 536,76	2 239 722,94
24	472 827,21	2 256 838,60	1022	485 722,55	2 236 663,26	2020	467 712,98	2 190 738,62	3018	451 543,91	2 207 597,06	4016	459 624,89	2 239 736,46
25	472 902,22	2 256 798,16	1023	485 730,40	2 236 615,93	2021	467 693,81	2 190 736,72	3019	451 584,41	2 207 643,92	4017	459 689,21	2 239 742,81
26	472 956,98	2 256 748,20	1024	485 733,09	2 236 597,86	2022	467 679,10	2 190 728,61	3020	451 593,49	2 207 651,86	4018	459 707,49	2 239 741,64
27	473 064,44	2 256 685,36	1025	485 736,65	2 236 573,98	2023	467 668,11	2 190 715,08	3021	451 635,56	2 207 688,65	4019	459 726,70	2 239 740,42
28	473 093,01	2 256 681,79	1026	485 737,67	2 236 567,12	2024	467 660,90	2 190 699,16	3022	451 688,84	2 207 705,70	4020	459 760,15	2 239 737,31
29	473 112,06	2 256 666,32	1027	485 738,70	2 236 560,18	2025	467 646,06	2 190 684,94	3023	451 718,68	2 207 718,48	4021	459 805,24	2 239 731,54
30	473 122,78	2 256 653,24	1028	485 745,48	2 236 514,58	2026	467 624,37	2 190 660,03	3024	451 761,31	2 207 752,56	4022	459 846,41	2 239 719,79
31	473 129,92	2 256 629,45	1029	485 756,28	2 236 446,38	2027	467 618,45	2 190 642,12	3025	451 799,68	2 207 773,86	4023	459 855,64	2 239 728,49
32	473 166,83	2 256 611,61	1030	485 763,34	2 236 401,86	2028	467 607,07	2 190 628,95	3026	451 850,83	2 207 793,03	4024	459 866,78	2 239 738,44
33	473 212,07	2 256 611,61	1031	485 770,22	2 236 338,37	2029	467 597,62	2 190 619,43	3027	451 925,43	2 207 829,25	4025	459 881,89	2 239 760,50
34	473 270,41	2 256 636,59	1032	485 861,49	2 236 184,59	2030	467 595,49	2 190 606,06	3028	452 005,45	2 207 841,77	4026	459 903,96	2 239 787,64
35	473 281,12	2 256 662,76	1033	485 875,29	2 236 160,33	2031	467 596,71	2 190 597,72	3029	452 052,34	2 207 835,38	4027	459 929,43	2 239 797,81
36	473 279,93	2 256 682,97	1034	485 882,15	2 236 148,28	2032	467 595,19	2 190 591,28	3030	452 084,31	2 207 826,86	4028	459 963,38	2 239 813,08
37	473 284,69	2 256 700,82	1035	485 886,08	2 236 140,97	2033	467 590,41	2 190 574,52	3031	452 116,28	2 207 805,55	4029	460 012,62	2 239 813,08
38	473 303,74	2 256 718,66	1036	485 886,23	2 236 140,68	2034	467 580,32	2 190 563,05	3032	452 152,51	2 207 773,60	4030	460 029,60	2 239 814,78
39	473 360,31	2 256 729,61	1037	485 886,27	2 236 140,62	2035	467 570,89	2 190 548,64	3033	452 175,96	2 207 745,91	4031	460 061,86	2 239 826,65
40	473 384,12	2 256 727,23	1038	485 886,33	2 236 140,49	2036	467 572,73	2 190 531,45	3034	452 202,44	2 207 750,93	4032	460 094,12	2 239 857,19
41	473 419,84	2 256 722,48	1039	485 886,72	2 236 139,78	2037	467 563,14	2 190 527,70	3035	452 429,40	2 207 573,45	4033	460 122,50	2 239 885,03
42	473 432,03	2 256 722,48	1040	485 887,61	2 236 138,12	2038	467 547,80	2 190 517,54	3036	452 530,86	2 207 661,55	4034	460 141,18	2 239 885,04
43	473 455,55	2 256 722,48	1041	485 888,32	2 236 136,80	2039	467 530,63	2 190 503,93	3037	452 552,89	2 207 641,03	4035	460 187,02	2 239 893,52
44	473 465,05	2 256 734,34	1042	485 889,03	2 236 135,52	2040	467 514,55	2 190 486,23	3038	452 567,34	2 207 622,36	4036	460 234,56	2 239 900,30

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
45	473 471,03	2 256 754,59	1043	485 889,21	2 236 135,20	2041	467 497,88	2 190 468,54	3039	452 606,34	2 207 605,35	4037	460 271,92	2 239 917,27
46	473 472,22	2 256 767,68	1044	485 889,67	2 236 134,39	2042	467 479,46	2 190 450,30	3040	452 636,84	2 207 573,46	4038	460 319,46	2 239 942,71
47	473 471,32	2 256 779,40	1045	485 889,99	2 236 133,82	2043	467 454,45	2 190 425,32	3041	452 670,17	2 207 540,87	4039	460 372,83	2 239 956,28
48	473 471,03	2 256 783,14	1046	485 891,39	2 236 131,31	2044	467 430,47	2 190 407,39	3042	452 695,69	2 207 512,95	4040	460 393,20	2 239 973,24
49	473 471,03	2 256 796,22	1047	485 894,53	2 236 125,70	2045	467 414,90	2 190 397,59	3043	452 710,35	2 207 487,36	4041	460 424,32	2 239 984,14
50	473 476,99	2 256 812,88	1048	485 894,73	2 236 125,36	2046	467 408,86	2 190 397,92	3044	452 761,03	2 207 486,89	4042	460 461,12	2 240 000,38
51	473 493,65	2 256 827,15	1049	485 894,87	2 236 125,17	2047	467 402,40	2 190 397,65	3045	452 792,36	2 207 514,70	4043	460 509,47	2 240 021,84
52	473 516,27	2 256 841,42	1050	485 900,62	2 236 117,38	2048	467 390,32	2 190 381,86	3046	452 797,91	2 207 564,42	4044	460 561,29	2 240 046,18
53	473 522,86	2 256 870,81	1051	485 901,02	2 236 116,84	2049	467 379,73	2 190 354,58	3047	452 818,61	2 207 588,22	4045	460 656,37	2 240 076,72
54	473 513,59	2 256 883,43	1052	485 901,07	2 236 116,78	2050	467 380,15	2 190 351,28	3048	452 840,25	2 207 592,27	4046	460 731,08	2 240 086,90
55	473 512,75	2 256 895,20	1053	485 921,83	2 236 077,27	2051	467 391,40	2 190 333,64	3049	452 891,17	2 207 588,08	4047	460 842,40	2 240 099,53
56	473 512,75	2 256 907,82	1054	485 926,91	2 236 067,59	2052	467 391,30	2 190 329,04	3050	452 903,77	2 207 625,53	4048	460 935,66	2 240 137,96
57	473 514,44	2 256 918,75	1055	485 927,91	2 236 065,69	2053	467 390,75	2 190 321,66	3051	452 898,36	2 207 648,56	4049	461 031,23	2 240 160,64
58	473 527,07	2 256 933,89	1056	485 928,05	2 236 065,43	2054	467 391,62	2 190 315,44	3052	452 891,20	2 207 659,55	4050	461 119,46	2 240 168,11
59	473 532,96	2 256 943,99	1057	485 928,78	2 236 064,05	2055	467 396,20	2 190 314,14	3053	452 877,52	2 207 674,42	4051	461 201,81	2 240 153,94
60	473 537,17	2 256 954,92	1058	485 952,56	2 236 021,52	2056	467 403,83	2 190 316,63	3054	452 750,41	2 207 822,46	4052	461 281,70	2 240 123,24
61	473 536,09	2 256 978,95	1059	485 955,51	2 236 016,24	2057	467 407,34	2 190 306,46	3055	452 834,05	2 207 882,02	4053	461 531,88	2 240 072,50
62	473 535,48	2 256 992,77	1060	485 987,37	2 235 959,42	2058	467 409,00	2 190 299,17	3056	452 789,78	2 208 010,50	4054	461 631,70	2 240 051,50
63	473 533,80	2 257 013,80	1061	486 024,72	2 235 889,93	2059	467 416,55	2 190 291,32	3057	452 768,45	2 208 072,40	4055	461 681,88	2 240 041,25
64	473 536,33	2 257 034,82	1062	486 027,01	2 235 886,27	2060	467 418,95	2 190 297,61	3058	452 747,85	2 208 132,18	4056	461 778,91	2 240 007,69
65	473 548,72	2 257 085,19	1063	486 027,12	2 235 886,11	2061	467 431,56	2 190 255,44	3059	452 695,43	2 208 284,30	4057	461 822,84	2 240 003,27
66	473 565,55	2 257 108,74	1064	486 029,09	2 235 882,97	2062	467 430,39	2 190 250,74	3060	452 691,93	2 208 294,46	4058	462 045,30	2 239 897,99
67	473 579,86	2 257 119,67	1065	486 029,62	2 235 882,11	2063	467 429,34	2 190 243,54	3061	452 689,10	2 208 302,68	4059	462 072,79	2 239 891,60
68	473 604,28	2 257 129,77	1066	486 039,60	2 235 866,22	2064	467 422,42	2 190 236,45	3062	452 688,87	2 208 302,91	4060	462 126,69	2 239 891,60

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
69	473 636,27	2 257 132,29	1067	486 039,93	2 235 865,65	2065	467 419,09	2 190 228,39	3063	452 675,46	2 208 316,31	4061	462 166,32	2 239 894,77
70	473 653,11	2 257 133,13	1068	486 040,02	2 235 865,50	2066	467 417,89	2 190 214,42	3064	452 675,43	2 208 316,34	4062	462 224,97	2 239 904,27
71	473 664,05	2 257 139,86	1069	486 067,75	2 235 817,85	2067	467 414,10	2 190 205,91	3065	452 675,28	2 208 316,26	4063	462 270,95	2 239 905,85
72	473 670,78	2 257 147,43	1070	486 129,65	2 235 711,47	2068	467 417,03	2 190 194,56	3066	452 633,35	2 208 292,57	4064	462 307,41	2 239 902,69
73	473 674,15	2 257 162,57	1071	486 227,95	2 235 535,43	2069	467 410,87	2 190 180,69	3067	452 630,20	2 208 297,71	4065	462 347,04	2 239 890,02
74	473 673,31	2 257 178,55	1072	486 239,14	2 235 531,74	2070	467 415,12	2 190 167,50	3068	452 626,33	2 208 304,01	4066	462 381,92	2 239 880,51
75	473 667,42	2 257 200,42	1073	486 336,40	2 235 477,43	2071	467 403,69	2 190 149,77	3069	452 623,81	2 208 308,12	4067	462 434,23	2 239 872,59
76	473 665,73	2 257 216,40	1074	486 343,32	2 235 473,48	2072	467 397,17	2 190 124,71	3070	452 596,97	2 208 351,88	4068	462 467,52	2 239 871,01
77	473 668,26	2 257 229,01	1075	486 408,21	2 235 436,71	2073	467 387,50	2 190 102,11	3071	452 598,98	2 208 353,25	4069	462 525,73	2 239 863,81
78	473 686,78	2 257 237,42	1076	486 408,55	2 235 436,52	2074	467 373,24	2 190 089,60	3072	452 596,23	2 208 365,39	4070	462 550,13	2 239 854,67
79	473 706,14	2 257 237,43	1077	486 444,06	2 235 417,15	2075	467 352,70	2 190 083,23	3073	452 588,91	2 208 366,21	4071	462 598,93	2 239 842,48
80	473 726,35	2 257 229,86	1078	486 483,20	2 235 395,80	2076	467 332,74	2 190 085,64	3074	452 536,49	2 208 462,30	4072	462 635,53	2 239 837,91
81	473 743,19	2 257 219,76	1079	486 539,71	2 235 363,96	2077	467 326,71	2 190 084,56	3075	452 587,67	2 208 493,04	4073	462 685,85	2 239 836,39
82	473 755,81	2 257 208,83	1080	486 637,61	2 235 309,06	2078	467 316,22	2 190 060,78	3076	452 560,30	2 208 554,24	4074	462 806,54	2 239 814,41
83	473 772,65	2 257 197,05	1081	486 730,46	2 235 256,08	2079	467 300,48	2 190 013,78	3077	452 605,38	2 208 569,89	4075	462 874,20	2 239 801,09
84	473 784,44	2 257 190,32	1082	486 737,61	2 235 252,28	2080	467 281,45	2 189 998,01	3078	452 640,50	2 208 582,08	4076	462 891,67	2 239 794,55
85	473 798,75	2 257 182,75	1083	486 831,32	2 235 200,24	2081	467 275,02	2 189 983,32	3079	452 672,70	2 208 593,26	4077	462 950,63	2 239 794,55
86	473 814,74	2 257 176,87	1084	486 925,68	2 235 147,85	2082	467 252,47	2 189 958,37	3080	452 731,73	2 208 709,86	4078	462 964,82	2 239 802,18
87	473 828,21	2 257 177,71	1085	486 933,07	2 235 143,26	2083	467 265,02	2 189 915,52	3081	452 738,75	2 208 723,35	4079	462 980,11	2 239 814,18
88	473 840,84	2 257 184,44	1086	487 030,70	2 235 089,33	2084	467 302,22	2 189 887,69	3082	452 728,24	2 208 736,62	4080	463 001,95	2 239 817,46
89	473 868,75	2 257 195,24	1087	487 038,12	2 235 085,37	2085	467 305,73	2 189 882,46	3083	452 723,78	2 208 742,25	4081	463 045,62	2 239 815,27
90	473 882,22	2 257 218,79	1088	487 073,73	2 235 066,24	2086	467 303,72	2 189 870,68	3084	452 714,56	2 208 753,89	4082	463 072,91	2 239 809,82
91	473 888,96	2 257 232,24	1089	487 442,46	2 234 849,77	2087	467 324,39	2 189 834,38	3085	452 714,00	2 208 753,93	4083	463 091,48	2 239 796,73
92	473 899,06	2 257 247,38	1090	487 861,85	2 234 543,66	2088	467 386,56	2 189 780,83	3086	452 676,27	2 208 756,97	4084	463 107,85	2 239 788,00

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
93	473 906,63	2 257 264,20	1091	488 066,49	2 234 367,42	2089	467 423,18	2 189 724,60	3087	452 611,28	2 208 788,82	4085	463 139,21	2 239 796,73
94	473 908,32	2 257 290,28	1092	488 154,36	2 234 333,09	2090	467 453,43	2 189 685,02	3088	452 588,62	2 208 822,61	4086	463 161,05	2 239 815,27
95	473 910,00	2 257 323,08	1093	488 285,52	2 233 995,66	2091	467 484,28	2 189 661,94	3089	452 574,18	2 208 844,14	4087	463 190,52	2 239 824,00
96	473 915,89	2 257 376,91	1094	488 283,06	2 233 872,75	2092	467 518,95	2 189 640,04	3090	452 573,70	2 208 844,85	4088	463 210,18	2 239 812,00
97	473 920,95	2 257 389,52	1095	488 291,90	2 233 811,92	2093	467 564,07	2 189 613,62	3091	452 544,43	2 208 873,50	4089	463 234,20	2 239 801,09
98	473 937,78	2 257 395,41	1096	488 275,34	2 233 664,03	2094	467 610,16	2 189 566,64	3092	452 525,73	2 208 864,88	4090	463 278,85	2 239 801,52
99	473 957,15	2 257 394,57	1097	488 259,98	2 233 573,39	2095	467 651,12	2 189 536,30	3093	452 467,76	2 208 838,16	4091	463 294,16	2 239 803,32
100	473 975,67	2 257 379,43	1098	488 231,69	2 233 530,59	2096	467 652,25	2 189 522,52	3094	452 456,45	2 208 832,94	4092	463 315,77	2 239 809,61
101	473 991,66	2 257 360,09	1099	488 218,24	2 233 510,24	2097	467 643,31	2 189 509,01	3095	452 456,30	2 208 818,00	4093	463 346,39	2 239 812,31
102	474 011,03	2 257 339,06	1100	488 156,85	2 233 474,46	2098	467 634,36	2 189 506,18	3096	452 447,50	2 208 782,67	4094	463 361,70	2 239 807,82
103	474 021,13	2 257 318,87	1101	488 088,66	2 233 435,45	2099	467 617,89	2 189 475,83	3097	452 436,49	2 208 802,74	4095	463 389,61	2 239 797,92
104	474 033,76	2 257 300,37	1102	488 031,20	2 233 426,54	2100	467 619,95	2 189 454,24	3098	452 430,32	2 208 813,99	4096	463 403,12	2 239 786,22
105	474 040,49	2 257 288,59	1103	487 983,62	2 233 403,98	2101	467 637,18	2 189 427,13	3099	452 424,94	2 208 837,99	4097	463 425,63	2 239 768,23
106	474 048,91	2 257 275,14	1104	487 983,56	2 233 403,95	2102	467 641,27	2 189 427,84	3100	452 421,32	2 208 941,80	4098	463 440,94	2 239 749,34
107	474 057,33	2 257 265,04	1105	487 983,44	2 233 403,97	2103	467 671,60	2 189 428,01	3101	452 440,54	2 208 942,98	4099	463 456,25	2 239 731,35
108	474 073,32	2 257 259,16	1106	487 933,30	2 233 411,72	2104	467 695,44	2 189 421,52	3102	452 441,58	2 209 011,50	4100	463 467,05	2 239 730,45
109	474 097,74	2 257 255,79	1107	487 933,19	2 233 411,74	2105	467 743,99	2 189 372,90	3103	452 434,99	2 209 044,23	4101	463 492,29	2 239 739,42
110	474 116,26	2 257 246,54	1108	487 933,10	2 233 411,73	2106	467 759,17	2 189 301,76	3104	452 424,64	2 209 093,99	4102	463 520,20	2 239 733,13
111	474 130,57	2 257 233,08	1109	487 865,70	2 233 406,40	2107	467 839,54	2 189 236,49	3105	452 408,44	2 209 161,97	4103	463 536,42	2 239 717,83
112	474 149,09	2 257 214,58	1110	487 797,46	2 233 360,72	2108	467 887,09	2 189 123,45	3106	452 404,16	2 209 179,93	4104	463 549,91	2 239 702,56
113	474 196,11	2 257 226,00	1111	487 797,37	2 233 360,66	2109	467 126,32	2 188 975,63	3107	452 401,29	2 209 191,97	4105	463 575,99	2 239 700,38
114	474 242,67	2 257 239,81	1112	487 797,26	2 233 360,70	2110	467 101,25	2 189 014,36	3108	452 383,02	2 209 302,25	4106	463 588,59	2 239 697,68
115	474 276,34	2 257 247,38	1113	487 700,41	2 233 396,37	2111	467 010,60	2 188 958,53	3109	452 416,00	2 209 307,27	4107	463 605,70	2 239 693,19
116	474 324,33	2 257 249,91	1114	487 623,27	2 233 408,07	2112	466 944,67	2 188 888,93	3110	452 417,41	2 209 307,48	4108	463 616,51	2 239 693,18

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
117	474 355,48	2 257 250,75	1115	487 623,16	2 233 408,08	2113	466 864,59	2 188 978,26	3111	452 421,45	2 209 307,96	4109	463 632,72	2 239 696,78
118	474 384,94	2 257 246,54	1116	487 623,07	2 233 408,08	2114	466 862,47	2 188 980,18	3112	452 452,21	2 209 311,64	4110	463 654,33	2 239 694,09
119	474 416,05	2 257 235,09	1117	487 454,51	2 233 398,11	2115	466 833,77	2 188 936,81	3113	452 438,19	2 209 396,62	4111	463 664,26	2 239 690,47
120	474 432,93	2 257 228,88	1118	487 309,68	2 233 384,53	2116	466 811,07	2 188 901,56	3114	452 437,44	2 209 437,26	4112	463 679,54	2 239 684,19
121	474 602,44	2 257 151,49	1119	486 817,12	2 233 273,41	2117	466 776,22	2 188 918,91	3115	452 442,09	2 209 467,56	4113	463 703,85	2 239 676,99
122	474 608,10	2 257 148,91	1120	486 468,20	2 233 271,17	2118	466 708,26	2 188 950,52	3116	452 448,39	2 209 468,93	4114	463 715,59	2 239 669,77
123	474 611,44	2 257 147,39	1121	486 467,94	2 233 271,17	2119	466 650,20	2 188 976,51	3117	452 453,22	2 209 469,99	4115	463 736,27	2 239 658,10
124	474 621,82	2 257 142,65	1122	486 467,93	2 233 271,17	2120	466 609,78	2 188 981,78	3118	452 471,78	2 209 474,03	4116	463 755,18	2 239 655,40
125	474 623,85	2 257 141,68	1123	486 358,74	2 233 389,42	2121	466 584,03	2 188 979,08	3119	452 492,19	2 209 478,48	4117	463 790,30	2 239 644,60
126	474 639,29	2 257 134,34	1124	486 208,30	2 233 413,93	2122	466 571,70	2 188 976,98	3120	452 492,50	2 209 478,54	4118	463 801,47	2 239 647,77
127	474 650,63	2 257 128,94	1125	486 144,66	2 233 421,97	2123	466 550,91	2 188 970,04	3121	452 492,81	2 209 478,61	4119	463 806,92	2 239 653,71
128	474 658,00	2 257 125,44	1126	486 144,46	2 233 422,00	2124	466 495,69	2 188 945,05	3122	452 492,87	2 209 478,61	4120	463 810,48	2 239 662,34
129	474 664,67	2 257 122,26	1127	486 144,42	2 233 421,98	2125	466 429,31	2 188 920,26	3123	452 492,93	2 209 478,62	4121	463 818,03	2 239 673,35
130	474 670,00	2 257 119,72	1128	486 080,05	2 233 403,12	2126	466 317,37	2 188 911,38	3124	452 634,38	2 209 486,43	4122	463 835,33	2 239 679,24
131	474 674,26	2 257 117,68	1129	486 012,42	2 233 391,05	2127	466 310,58	2 188 911,22	3125	452 640,90	2 209 486,34	4123	463 859,59	2 239 681,08
132	474 697,94	2 257 106,39	1130	485 968,08	2 233 365,02	2128	466 242,05	2 188 829,08	3126	452 643,18	2 209 486,31	4124	463 880,46	2 239 682,74
133	474 719,83	2 257 097,14	1131	485 910,27	2 233 339,27	2129	466 153,31	2 188 859,61	3127	452 671,86	2 209 479,05	4125	463 895,17	2 239 688,94
134	474 741,46	2 257 095,46	1132	485 865,94	2 233 313,24	2130	466 212,37	2 188 744,00	3128	452 812,21	2 209 445,87	4126	463 902,35	2 239 698,58
135	474 788,94	2 257 105,10	1133	485 811,73	2 233 294,19	2131	466 210,52	2 188 743,61	3129	452 849,49	2 209 440,67	4127	463 910,91	2 239 709,54
136	474 855,30	2 257 118,57	1134	485 811,64	2 233 294,16	2132	466 153,65	2 188 707,44	3130	452 881,56	2 209 446,38	4128	463 926,47	2 239 720,54
137	474 898,88	2 257 127,42	1135	485 811,53	2 233 294,18	2133	466 172,06	2 188 675,12	3131	452 920,63	2 209 456,04	4129	463 939,09	2 239 726,67
138	474 971,46	2 257 142,80	1136	485 747,93	2 233 308,96	2134	466 107,01	2 188 626,52	3132	452 931,83	2 209 458,81	4130	463 949,42	2 239 726,71
139	474 987,82	2 257 146,27	1137	485 671,13	2 233 334,09	2135	466 076,09	2 188 595,06	3133	452 932,39	2 209 458,95	4131	463 959,61	2 239 719,79
140	475 037,79	2 257 156,86	1138	485 670,97	2 233 334,14	2136	466 044,85	2 188 666,65	3134	453 049,41	2 209 512,05	4132	463 969,38	2 239 717,52

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
141	475 081,58	2 257 173,11	1139	485 670,91	2 233 334,11	2137	466 013,46	2 188 627,84	3135	453 048,82	2 209 519,71	4133	463 980,29	2 239 720,65
142	475 096,52	2 257 178,65	1140	485 573,90	2 233 289,09	2138	465 898,03	2 188 618,33	3136	453 048,55	2 209 523,29	4134	463 989,71	2 239 726,66
143	475 096,67	2 257 178,71	1141	485 467,11	2 233 176,09	2139	465 816,11	2 188 631,61	3137	453 045,97	2 209 556,78	4135	464 006,74	2 239 737,20
144	475 100,04	2 257 178,63	1142	485 396,61	2 233 096,90	2140	465 758,71	2 188 680,64	3138	453 079,33	2 209 529,63	4136	464 019,83	2 239 745,71
145	475 105,31	2 257 178,51	1143	484 167,31	2 231 273,46	2141	465 721,89	2 188 703,80	3139	453 094,71	2 209 517,11	4137	464 035,42	2 239 750,03
146	475 113,46	2 257 178,33	1144	483 876,32	2 230 836,55	2142	465 608,25	2 188 824,79	3140	453 097,82	2 209 514,58	4138	464 052,76	2 239 750,18
147	475 149,83	2 257 177,53	1145	483 817,58	2 230 744,40	2143	465 603,14	2 188 827,96	3141	453 105,12	2 209 514,69	4139	464 071,92	2 239 739,71
148	475 186,52	2 257 176,70	1146	483 758,48	2 230 667,85	2144	465 606,14	2 188 889,25	3142	453 114,33	2 209 514,83	4140	464 086,52	2 239 725,94
149	475 199,50	2 257 176,40	1147	483 624,26	2 230 456,09	2145	465 541,61	2 188 921,42	3143	453 135,32	2 209 515,14	4141	464 095,46	2 239 710,98
150	475 216,24	2 257 176,02	1148	483 461,56	2 230 212,92	2146	465 465,99	2 188 960,61	3144	453 127,86	2 209 526,42	4142	464 106,07	2 239 698,73
151	475 228,49	2 257 175,75	1149	483 404,23	2 230 127,75	2147	465 352,88	2 189 016,16	3145	453 108,83	2 209 555,21	4143	464 120,51	2 239 694,17
152	475 262,00	2 257 174,99	1150	483 402,27	2 230 125,55	2148	465 295,09	2 189 018,57	3146	453 102,59	2 209 564,64	4144	464 143,75	2 239 697,93
153	475 697,94	2 257 165,13	1151	483 402,14	2 230 125,42	2149	465 208,49	2 189 039,34	3147	453 088,03	2 209 585,05	4145	464 160,86	2 239 691,49
154	475 703,98	2 257 164,99	1152	483 398,75	2 230 118,70	2150	465 128,17	2 189 042,85	3148	453 096,75	2 209 624,74	4146	464 173,74	2 239 680,91
155	475 704,41	2 257 164,98	1153	483 326,39	2 230 012,03	2151	465 094,24	2 189 059,04	3149	453 100,75	2 209 632,86	4147	464 175,29	2 239 668,15
156	475 706,73	2 257 164,93	1154	483 293,65	2 229 963,75	2152	465 050,46	2 189 072,29	3150	453 121,22	2 209 674,37	4148	464 177,54	2 239 662,05
157	475 710,54	2 257 164,85	1155	483 172,86	2 229 783,86	2153	464 968,28	2 189 082,10	3151	453 157,01	2 209 698,18	4149	464 182,77	2 239 658,56
158	475 711,78	2 257 164,82	1156	483 028,82	2 229 566,16	2154	464 958,71	2 189 099,31	3152	453 161,26	2 209 701,00	4150	464 189,72	2 239 650,57
159	475 716,07	2 257 164,72	1157	482 988,24	2 229 503,04	2155	464 920,66	2 189 108,59	3153	453 173,37	2 209 700,73	4151	464 199,57	2 239 643,17
160	475 716,90	2 257 164,75	1158	482 911,17	2 229 392,87	2156	464 887,27	2 189 114,94	3154	453 229,23	2 209 699,48	4152	464 210,60	2 239 634,54
161	475 718,37	2 257 164,81	1159	482 860,23	2 229 321,83	2157	464 859,10	2 189 126,99	3155	453 229,31	2 209 700,93	4153	464 226,33	2 239 631,02
162	475 726,04	2 257 165,10	1160	482 853,00	2 229 312,35	2158	464 842,98	2 189 148,14	3156	453 229,63	2 209 706,45	4154	464 238,11	2 239 629,58
163	475 879,45	2 257 170,87	1161	482 851,36	2 229 310,02	2159	464 829,02	2 189 170,33	3157	453 230,22	2 209 716,80	4155	464 250,59	2 239 633,32
164	475 888,19	2 257 171,20	1162	482 566,43	2 228 877,77	2160	464 823,63	2 189 193,93	3158	453 233,86	2 209 722,53	4156	464 260,30	2 239 638,31

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
165	475 897,70	2 257 171,55	1163	481 866,54	2 228 354,47	2161	464 818,78	2 189 217,53	3159	453 234,04	2 209 722,81	4157	464 264,80	2 239 645,50
166	475 906,99	2 257 171,90	1164	481 859,27	2 228 348,92	2162	464 838,72	2 189 226,73	3160	453 257,90	2 209 726,00	4158	464 274,71	2 239 656,30
167	475 920,59	2 257 172,41	1165	481 676,23	2 228 212,50	2163	464 857,45	2 189 228,48	3161	453 265,28	2 209 726,98	4159	464 288,21	2 239 666,20
168	475 920,59	2 257 172,42	1166	481 674,38	2 228 210,42	2164	464 871,34	2 189 229,27	3162	453 293,05	2 209 723,33	4160	464 317,03	2 239 675,19
169	475 923,38	2 257 172,52	1167	481 688,03	2 228 208,69	2165	464 890,33	2 189 243,83	3163	453 300,08	2 209 718,47	4161	464 349,42	2 239 675,63
170	475 933,64	2 257 172,91	1168	481 690,09	2 228 208,43	2166	464 901,39	2 189 262,29	3164	453 306,62	2 209 713,95	4162	464 367,30	2 239 674,82
171	475 938,83	2 257 173,10	1169	481 693,06	2 228 208,06	2167	464 892,89	2 189 290,23	3165	453 338,03	2 209 720,84	4163	464 390,63	2 239 672,61
172	476 009,36	2 257 163,16	1170	481 695,78	2 228 207,71	2168	464 890,68	2 189 312,71	3166	453 339,46	2 209 721,22	4164	464 405,92	2 239 668,80
173	476 026,81	2 257 160,71	1171	481 923,71	2 228 175,15	2169	464 881,04	2 189 344,59	3167	453 344,49	2 209 722,53	4165	464 427,97	2 239 658,34
174	476 031,76	2 257 160,01	1172	482 166,82	2 228 139,02	2170	464 865,86	2 189 351,60	3168	453 351,14	2 209 724,27	4166	464 448,34	2 239 642,51
175	476 048,19	2 257 157,69	1173	482 203,20	2 228 134,17	2171	464 834,86	2 189 349,21	3169	453 480,92	2 209 855,85	4167	464 459,97	2 239 629,00
176	476 090,23	2 257 150,06	1174	482 213,58	2 228 132,79	2172	464 808,37	2 189 346,36	3170	453 486,41	2 209 870,12	4168	464 477,69	2 239 617,40
177	476 091,60	2 257 149,81	1175	482 220,51	2 228 131,86	2173	464 798,24	2 189 349,21	3171	453 501,31	2 209 889,58	4169	464 483,65	2 239 625,08
178	476 109,89	2 257 146,49	1176	482 375,73	2 228 111,18	2174	464 790,16	2 189 354,44	3172	453 514,16	2 209 925,92	4170	464 485,55	2 239 637,43
179	476 144,95	2 257 147,89	1177	482 378,50	2 228 110,74	2175	464 785,81	2 189 363,60	3173	453 513,41	2 209 939,92	4171	464 492,92	2 239 654,59
180	476 177,21	2 257 143,58	1178	482 380,57	2 228 110,41	2176	464 784,81	2 189 384,70	3174	453 512,66	2 209 954,01	4172	464 509,74	2 239 669,33
181	476 190,08	2 257 141,85	1179	482 391,77	2 228 108,63	2177	464 783,78	2 189 404,37	3175	453 512,38	2 209 959,29	4173	464 528,51	2 239 664,94
182	476 195,11	2 257 141,18	1180	482 395,52	2 228 108,04	2178	464 789,57	2 189 420,89	3176	453 511,55	2 209 974,74	4174	464 556,69	2 239 659,17
183	476 198,89	2 257 140,68	1181	482 401,20	2 228 107,13	2179	464 798,18	2 189 429,48	3177	453 511,05	2 209 984,10	4175	464 599,74	2 239 662,81
184	476 202,72	2 257 140,17	1182	482 407,22	2 228 106,18	2180	464 833,60	2 189 427,32	3178	453 511,02	2 209 984,59	4176	464 610,31	2 239 653,76
185	476 207,64	2 257 139,51	1183	482 513,28	2 228 089,31	2181	464 847,58	2 189 431,33	3179	453 510,48	2 209 994,78	4177	464 616,35	2 239 631,14
186	476 223,75	2 257 121,80	1184	482 852,08	2 228 039,86	2182	464 853,66	2 189 441,60	3180	453 509,76	2 210 008,26	4178	464 624,93	2 239 623,15
187	476 230,03	2 257 079,95	1185	482 991,35	2 228 019,94	2183	464 849,89	2 189 471,73	3181	453 520,44	2 210 034,69	4179	464 636,76	2 239 619,05
188	476 292,16	2 257 069,49	1186	483 094,18	2 228 005,75	2184	464 836,95	2 189 497,21	3182	453 525,23	2 210 046,95	4180	464 647,61	2 239 618,13

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
189	476 385,50	2 257 125,09	1187	483 134,94	2 228 000,13	2185	464 819,73	2 189 524,46	3183	453 530,76	2 210 061,08	4181	464 661,63	2 239 616,06
190	476 440,41	2 257 147,44	1188	483 317,14	2 227 974,98	2186	464 780,77	2 189 548,75	3184	453 537,28	2 210 077,74	4182	464 693,44	2 239 613,33
191	476 525,39	2 257 142,30	1189	483 338,47	2 227 971,67	2187	464 729,40	2 189 567,07	3185	453 558,87	2 210 111,81	4183	464 731,06	2 239 599,47
192	476 569,52	2 257 134,06	1190	483 356,88	2 227 968,82	2188	464 689,18	2 189 568,37	3186	453 587,73	2 210 187,68	4184	464 747,23	2 239 583,14
193	476 581,09	2 257 141,33	1191	483 358,38	2 227 968,59	2189	464 651,62	2 189 559,08	3187	453 591,80	2 210 222,03	4185	464 766,85	2 239 561,50
194	476 601,21	2 257 158,21	1192	483 556,03	2 227 939,00	2190	464 618,81	2 189 555,94	3188	453 587,85	2 210 255,70	4186	464 798,98	2 239 534,63
195	476 611,40	2 257 166,76	1193	484 114,26	2 227 859,97	2191	464 607,90	2 189 560,96	3189	453 588,76	2 210 273,43	4187	464 840,00	2 239 487,59
196	476 620,62	2 257 174,49	1194	484 661,97	2 227 779,67	2192	464 593,74	2 189 571,79	3190	453 592,88	2 210 307,68	4188	464 837,27	2 239 517,84
197	476 633,15	2 257 185,00	1195	485 278,27	2 227 688,52	2193	464 576,00	2 189 594,20	3191	453 545,86	2 210 353,01	4189	464 833,71	2 239 543,37
198	476 639,86	2 257 190,63	1196	485 737,55	2 227 625,17	2194	464 563,80	2 189 606,92	3192	453 538,10	2 210 366,44	4190	464 831,00	2 239 563,55
199	476 642,53	2 257 192,87	1197	486 207,13	2 227 555,91	2195	464 545,69	2 189 611,60	3193	453 531,39	2 210 396,95	4191	464 820,75	2 239 589,16
200	476 642,56	2 257 192,89	1198	486 645,61	2 227 491,19	2196	464 530,79	2 189 609,51	3194	453 531,72	2 210 458,06	4192	464 805,26	2 239 614,80
201	476 642,56	2 257 192,89	1199	486 662,47	2 227 486,16	2197	464 519,63	2 189 602,07	3195	453 518,44	2 210 494,79	4193	464 789,83	2 239 638,53
202	476 642,56	2 257 192,90	1200	486 663,87	2 227 481,32	2198	464 510,83	2 189 593,63	3196	453 499,03	2 210 527,21	4194	464 752,48	2 239 701,53
203	476 644,92	2 257 194,87	1201	486 667,26	2 227 469,85	2199	464 514,00	2 189 560,99	3197	453 465,69	2 210 537,76	4195	464 740,12	2 239 723,89
204	476 649,20	2 257 198,46	1202	486 795,83	2 227 462,07	2200	464 514,02	2 189 534,18	3198	453 432,90	2 210 543,51	4196	464 728,77	2 239 747,14
205	476 651,97	2 257 200,79	1203	486 921,58	2 227 449,98	2201	464 510,58	2 189 507,51	3199	453 412,41	2 210 550,99	4197	464 724,64	2 239 771,64
206	476 652,67	2 257 200,40	1204	487 180,15	2 227 413,17	2202	464 491,98	2 189 492,98	3200	453 395,89	2 210 572,53	4198	464 727,68	2 239 798,26
207	476 654,06	2 257 199,65	1205	487 414,67	2 227 378,32	2203	464 470,99	2 189 462,32	3201	453 416,69	2 210 612,42	4199	464 726,44	2 239 822,44
208	476 654,07	2 257 199,64	1206	487 715,76	2 227 337,88	2204	464 459,68	2 189 430,30	3202	453 441,97	2 210 632,83	4200	464 724,99	2 239 826,55
209	476 654,89	2 257 199,19	1207	488 086,08	2 227 281,05	2205	464 457,80	2 189 390,76	3203	453 464,56	2 210 672,74	4201	464 721,74	2 239 844,63
210	476 656,35	2 257 198,40	1208	488 465,49	2 227 226,31	2206	464 454,02	2 189 341,79	3204	453 514,87	2 210 733,28	4202	464 716,30	2 239 865,49
211	476 659,10	2 257 196,90	1209	488 699,50	2 227 191,74	2207	464 448,37	2 189 309,78	3205	453 529,26	2 210 749,16	4203	464 716,30	2 239 917,73
212	476 662,36	2 257 195,12	1210	489 063,40	2 227 141,20	2208	464 448,37	2 189 251,40	3206	453 542,56	2 210 763,32	4204	464 711,96	2 239 952,55

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
213	476 721,56	2 257 162,86	1211	489 132,66	2 227 128,14	2209	464 420,09	2 189 211,85	3207	453 562,27	2 210 781,20	4205	464 707,43	2 239 975,98
214	476 746,39	2 257 149,32	1212	489 077,81	2 226 970,21	2210	464 416,32	2 189 176,07	3208	453 571,15	2 210 802,83	4206	464 702,36	2 240 015,23
215	476 766,90	2 257 138,14	1213	489 059,18	2 226 949,13	2211	464 416,32	2 189 140,29	3209	453 578,10	2 210 816,05	4207	464 695,91	2 240 055,48
216	476 776,07	2 257 133,14	1214	489 083,33	2 226 941,88	2212	464 408,78	2 189 096,98	3210	453 604,41	2 210 824,62	4208	464 681,05	2 240 100,87
217	476 843,13	2 257 096,58	1215	489 066,51	2 226 897,07	2213	464 402,90	2 189 053,17	3211	453 633,74	2 210 823,32	4209	464 679,25	2 240 113,55
218	476 926,90	2 257 050,92	1216	489 113,98	2 226 882,13	2214	464 395,36	2 189 015,51	3212	453 659,84	2 210 826,16	4210	464 682,19	2 240 130,67
219	476 948,39	2 257 039,21	1217	489 004,01	2 226 792,55	2215	464 401,01	2 188 985,38	3213	453 695,22	2 210 863,29	4211	464 685,74	2 240 158,17
220	476 965,69	2 257 029,78	1218	488 296,16	2 226 293,31	2216	464 408,55	2 188 932,65	3214	453 715,32	2 210 882,75	4212	464 688,42	2 240 181,64
221	477 005,61	2 257 022,29	1219	487 984,47	2 226 071,52	2217	464 385,93	2 188 893,10	3215	453 729,71	2 210 901,70	4213	464 689,69	2 240 210,77
222	477 068,64	2 257 005,79	1220	487 657,70	2 225 831,33	2218	464 382,82	2 188 879,05	3216	453 740,76	2 210 919,99	4214	464 692,35	2 240 238,53
223	477 116,66	2 256 983,30	1221	487 430,21	2 225 641,33	2219	464 373,37	2 188 836,35	3217	453 739,58	2 210 963,84	4215	464 691,49	2 240 250,22
224	477 157,18	2 256 963,81	1222	487 262,12	2 225 504,96	2220	464 355,69	2 188 756,45	3218	453 737,71	2 210 981,77	4216	464 689,09	2 240 265,09
225	477 194,70	2 256 941,32	1223	486 861,67	2 225 161,00	2221	464 283,98	2 188 777,20	3219	453 738,65	2 210 999,57	4217	464 688,86	2 240 286,23
226	477 217,21	2 256 932,33	1224	486 876,30	2 225 024,68	2222	464 265,29	2 188 791,41	3220	453 746,45	2 211 016,50	4218	464 688,52	2 240 306,05
227	477 245,72	2 256 926,33	1225	486 876,32	2 225 024,58	2223	464 252,09	2 188 825,30	3221	453 767,96	2 211 045,14	4219	464 685,89	2 240 339,25
228	477 271,23	2 256 924,83	1226	486 920,72	2 224 606,96	2224	464 237,01	2 188 847,90	3222	453 796,10	2 211 071,59	4220	464 670,68	2 240 345,84
229	477 311,75	2 256 923,33	1227	486 585,63	2 223 631,68	2225	464 223,81	2 188 885,57	3223	453 840,21	2 211 091,96	4221	464 654,20	2 240 348,38
230	477 350,72	2 256 924,83	1228	486 551,07	2 223 531,55	2226	464 204,29	2 188 924,34	3224	453 891,23	2 211 099,37	4222	464 644,93	2 240 356,36
231	477 393,71	2 256 932,33	1229	486 531,61	2 223 482,43	2227	464 131,96	2 188 942,42	3225	453 939,51	2 211 104,49	4223	464 646,82	2 240 383,54
232	477 411,44	2 256 947,62	1230	486 500,70	2 223 392,52	2228	464 203,53	2 188 754,14	3226	453 988,82	2 211 132,43	4224	464 651,51	2 240 412,31
233	477 458,24	2 256 992,30	1231	486 500,69	2 223 392,48	2229	464 114,88	2 188 733,23	3227	454 036,43	2 211 174,96	4225	464 653,74	2 240 446,69
234	477 467,25	2 256 996,80	1232	486 448,93	2 223 240,61	2230	464 084,34	2 188 833,52	3228	454 062,30	2 211 209,67	4226	464 660,54	2 240 468,67
235	477 704,36	2 256 954,82	1233	486 411,05	2 223 128,34	2231	464 107,44	2 188 909,89	3229	454 089,17	2 211 234,54	4227	464 665,01	2 240 489,08
236	477 753,88	2 256 947,32	1234	486 373,17	2 223 016,07	2232	464 098,42	2 188 949,10	3230	454 129,42	2 211 254,86	4228	464 664,63	2 240 509,61

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
237	477 821,42	2 256 965,31	1235	486 318,90	2 222 858,16	2233	464 100,68	2 188 957,87	3231	454 155,95	2 211 260,41	4229	464 659,27	2 240 523,12
238	478 032,14	2 256 965,31	1236	486 271,28	2 222 715,43	2234	464 089,16	2 188 956,19	3232	454 182,98	2 211 270,43	4230	464 650,88	2 240 540,53
239	478 040,52	2 256 965,31	1237	486 237,55	2 222 612,30	2235	463 863,50	2 188 889,69	3233	454 193,82	2 211 286,83	4231	464 638,45	2 240 558,37
240	478 042,62	2 256 964,37	1238	486 203,81	2 222 509,17	2236	463 864,79	2 188 880,60	3234	454 211,95	2 211 322,84	4232	464 653,74	2 240 578,48
241	478 101,32	2 256 937,94	1239	486 170,08	2 222 406,05	2237	463 867,26	2 188 863,13	3235	454 247,95	2 211 411,22	4233	464 668,14	2 240 589,82
242	478 122,17	2 256 936,20	1240	486 136,05	2 222 310,89	2238	463 867,64	2 188 860,45	3236	454 267,52	2 211 455,17	4234	464 681,97	2 240 604,17
243	478 123,62	2 256 936,08	1241	486 127,61	2 222 287,29	2239	463 868,04	2 188 857,61	3237	454 285,69	2 211 481,21	4235	464 693,09	2 240 621,79
244	478 145,43	2 256 934,27	1242	486 112,89	2 222 246,13	2240	463 868,83	2 188 852,02	3238	454 302,21	2 211 497,05	4236	464 703,58	2 240 643,39
245	478 155,34	2 256 933,44	1243	486 102,02	2 222 215,74	2241	463 869,24	2 188 849,10	3239	454 310,48	2 211 521,43	4237	464 707,20	2 240 667,97
246	478 197,36	2 256 922,94	1244	486 075,25	2 222 140,89	2242	463 866,34	2 188 826,14	3240	454 294,86	2 211 581,01	4238	464 706,69	2 240 700,43
247	478 218,37	2 256 903,45	1245	486 075,23	2 222 140,84	2243	463 865,88	2 188 822,49	3241	454 294,69	2 211 601,59	4239	464 716,30	2 240 731,64
248	478 234,88	2 256 891,46	1246	486 075,21	2 222 140,78	2244	463 861,32	2 188 786,38	3242	454 303,91	2 211 621,38	4240	464 722,64	2 240 744,30
249	478 234,89	2 256 891,45	1247	486 073,61	2 222 136,31	2245	463 858,11	2 188 760,98	3243	454 302,93	2 211 684,65	4241	464 737,85	2 240 751,90
250	478 239,24	2 256 886,83	1248	486 068,60	2 222 122,30	2246	463 858,02	2 188 760,23	3244	454 293,02	2 211 737,21	4242	464 750,53	2 240 765,83
251	478 258,89	2 256 865,97	1249	486 067,99	2 222 120,58	2247	463 826,33	2 188 718,95	3245	454 274,67	2 211 782,16	4243	464 758,13	2 240 782,29
252	478 272,40	2 256 847,98	1250	486 059,37	2 222 114,70	2248	463 825,18	2 188 717,44	3246	454 258,28	2 211 825,54	4244	464 771,61	2 240 801,17
253	478 279,40	2 256 843,17	1251	486 027,64	2 222 025,16	2249	463 806,97	2 188 668,89	3247	454 249,19	2 211 878,23	4245	464 778,41	2 240 820,28
254	478 296,41	2 256 831,49	1252	486 002,90	2 221 953,57	2250	463 805,66	2 188 665,40	3248	454 194,03	2 211 972,54	4246	464 781,92	2 240 835,87
255	478 315,38	2 256 819,73	1253	485 995,27	2 221 931,48	2251	463 787,11	2 188 626,14	3249	454 169,79	2 212 004,04	4247	464 770,66	2 240 853,79
256	478 334,08	2 256 808,13	1254	485 990,55	2 221 917,84	2252	463 788,73	2 188 619,33	3250	454 140,00	2 212 035,50	4248	464 767,00	2 240 876,00
257	478 356,44	2 256 795,50	1255	485 989,31	2 221 905,44	2253	463 791,11	2 188 609,29	3251	454 132,73	2 212 073,65	4249	464 758,13	2 240 897,52
258	478 398,46	2 256 785,01	1256	485 988,34	2 221 895,72	2254	463 795,00	2 188 592,86	3252	454 140,38	2 212 127,33	4250	464 745,46	2 240 926,65
259	478 434,48	2 256 777,51	1257	485 987,64	2 221 888,74	2255	463 796,08	2 188 588,31	3253	454 145,45	2 212 168,13	4251	464 747,99	2 240 962,96
260	478 452,48	2 256 767,02	1258	485 987,63	2 221 888,64	2256	463 811,64	2 188 587,00	3254	454 144,89	2 212 203,54	4252	464 763,20	2 240 994,62

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
261	478 461,43	2 256 759,25	1259	485 970,33	2 221 789,53	2257	463 820,17	2 188 586,27	3255	454 112,64	2 212 237,14	4253	464 765,73	2 241 014,88
262	478 466,22	2 256 755,08	1260	485 967,76	2 221 774,78	2258	463 821,03	2 188 586,20	3256	454 068,54	2 212 267,79	4254	464 756,86	2 241 046,53
263	478 485,19	2 256 738,60	1261	485 965,92	2 221 764,28	2259	463 846,80	2 188 584,02	3257	454 062,56	2 212 282,09	4255	464 755,59	2 241 065,52
264	478 487,00	2 256 737,03	1262	485 965,91	2 221 764,19	2260	463 846,80	2 188 584,02	3258	454 059,89	2 212 306,76	4256	464 756,86	2 241 080,72
265	478 490,88	2 256 733,41	1263	485 956,56	2 221 710,63	2261	463 866,29	2 188 582,37	3259	454 082,14	2 212 343,15	4257	464 763,51	2 241 098,49
266	478 535,25	2 256 691,98	1264	485 956,54	2 221 710,56	2262	463 867,37	2 188 582,28	3260	454 091,27	2 212 367,77	4258	464 767,00	2 241 106,05
267	478 566,97	2 256 667,18	1265	485 953,01	2 221 690,33	2263	463 891,12	2 188 577,65	3261	454 095,39	2 212 376,31	4259	464 773,34	2 241 126,31
268	478 569,77	2 256 664,99	1266	485 947,86	2 221 660,83	2264	463 898,00	2 188 576,31	3262	454 103,65	2 212 393,40	4260	464 780,13	2 241 143,36
269	478 608,79	2 256 642,50	1267	485 944,75	2 221 643,01	2265	463 898,81	2 188 576,15	3263	454 114,55	2 212 424,30	4261	464 791,33	2 241 160,62
270	478 624,28	2 256 640,18	1268	485 944,74	2 221 642,94	2266	463 902,31	2 188 575,47	3264	454 110,91	2 212 464,27	4262	464 800,17	2 241 175,39
271	478 638,80	2 256 638,01	1269	485 943,69	2 221 636,90	2267	463 902,55	2 188 573,54	3265	454 043,19	2 212 532,39	4263	464 795,92	2 241 195,35
272	478 662,81	2 256 621,51	1270	485 935,70	2 221 591,13	2268	463 903,25	2 188 568,10	3266	454 008,85	2 212 557,78	4264	464 785,17	2 241 210,04
273	478 685,32	2 256 597,52	1271	485 933,48	2 221 578,40	2269	463 906,21	2 188 544,93	3267	454 001,95	2 212 748,38	4265	464 777,71	2 241 228,84
274	478 734,85	2 256 585,53	1272	485 930,52	2 221 561,47	2270	463 906,23	2 188 544,79	3268	454 001,68	2 212 750,87	4266	464 774,61	2 241 245,34
275	478 760,36	2 256 567,54	1273	485 927,97	2 221 546,89	2271	463 906,23	2 188 544,78	3269	454 007,06	2 212 750,64	4267	464 782,21	2 241 287,71
276	478 778,37	2 256 540,55	1274	485 921,18	2 221 507,94	2272	463 908,49	2 188 527,11	3270	454 012,67	2 212 752,76	4268	464 797,42	2 241 301,64
277	478 788,87	2 256 537,55	1275	485 918,38	2 221 491,92	2273	463 910,09	2 188 518,15	3271	454 025,40	2 212 885,39	4269	464 812,63	2 241 329,50
278	478 814,38	2 256 551,04	1276	485 908,09	2 221 432,94	2274	463 910,09	2 188 518,14	3272	454 032,67	2 212 929,00	4270	464 818,97	2 241 344,69
279	478 839,90	2 256 551,05	1277	485 904,35	2 221 411,51	2275	463 916,84	2 188 480,41	3273	454 016,31	2 212 976,23	4271	464 824,79	2 241 366,92
280	478 863,91	2 256 533,05	1278	485 888,24	2 221 319,26	2276	463 917,79	2 188 475,09	3274	453 981,77	2 213 008,94	4272	464 818,97	2 241 390,28
281	478 878,91	2 256 519,56	1279	485 888,22	2 221 319,11	2277	463 918,12	2 188 473,29	3275	453 901,77	2 213 003,49	4273	464 805,85	2 241 404,40
282	478 926,94	2 256 501,57	1280	485 888,20	2 221 318,98	2278	463 934,75	2 188 445,83	3276	453 899,01	2 213 019,72	4274	464 790,67	2 241 412,13
283	478 982,46	2 256 479,08	1281	485 888,15	2 221 319,05	2279	463 938,60	2 188 439,48	3277	453 754,34	2 213 869,34	4275	464 773,61	2 241 424,60
284	479 022,98	2 256 459,58	1282	485 877,12	2 221 335,27	2280	463 935,03	2 188 413,45	3278	453 642,98	2 214 226,61	4276	464 782,20	2 241 453,00

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
285	479 066,50	2 256 444,59	1283	485 748,24	2 220 543,10	2281	463 932,72	2 188 381,28	3279	453 634,47	2 214 280,55	4277	464 783,46	2 241 480,43
286	479 101,02	2 256 450,59	1284	485 755,08	2 220 402,34	2282	463 927,95	2 188 351,73	3280	453 633,52	2 214 286,54	4278	464 794,97	2 241 505,12
287	479 150,54	2 256 462,58	1285	485 337,19	2 219 287,97	2283	463 924,27	2 188 329,00	3281	453 611,87	2 214 428,56	4279	464 776,28	2 241 523,40
288	479 297,51	2 256 481,88	1286	485 756,07	2 218 704,10	2284	463 922,45	2 188 317,71	3282	453 601,56	2 214 489,48	4280	464 774,49	2 241 543,10
289	479 469,23	2 256 574,80	1287	485 736,58	2 218 698,45	2285	463 913,03	2 188 282,55	3283	453 532,00	2 214 610,30	4281	464 780,08	2 241 578,24
290	479 601,61	2 256 653,42	1288	485 741,45	2 218 693,86	2286	463 907,98	2 188 263,70	3284	453 483,02	2 214 767,22	4282	464 767,09	2 241 594,19
291	479 691,04	2 256 685,58	1289	485 925,70	2 218 405,13	2287	463 907,82	2 188 263,12	3285	453 396,79	2 215 038,74	4283	464 763,74	2 241 616,52
292	479 691,05	2 256 685,58	1290	486 066,63	2 218 179,07	2288	463 908,08	2 188 261,97	3286	453 188,12	2 215 670,64	4284	464 766,36	2 241 639,81
293	479 741,13	2 256 746,34	1291	486 156,48	2 217 988,89	2289	463 908,08	2 188 261,96	3287	453 129,23	2 215 787,44	4285	464 747,07	2 241 671,87
294	479 742,24	2 256 746,39	1292	486 254,77	2 217 785,41	2290	463 919,72	2 188 209,66	3288	453 112,69	2 216 041,76	4286	464 743,12	2 241 698,07
295	479 747,18	2 256 746,62	1293	486 268,10	2 217 635,62	2291	463 921,58	2 188 201,29	3289	453 102,06	2 216 212,64	4287	464 737,36	2 241 709,80
296	479 790,03	2 256 748,59	1294	486 221,96	2 217 282,33	2292	463 921,41	2 188 200,91	3290	452 766,33	2 216 585,41	4288	464 727,04	2 241 722,94
297	479 958,57	2 256 756,37	1295	486 223,32	2 217 157,96	2293	463 903,35	2 188 158,79	3291	452 714,61	2 216 641,72	4289	464 719,71	2 241 756,98
298	479 974,37	2 256 757,09	1296	486 223,55	2 216 943,11	2294	463 903,09	2 188 158,18	3292	452 604,55	2 216 815,08	4290	464 717,13	2 241 788,44
299	479 984,31	2 256 757,55	1297	486 226,67	2 216 670,21	2295	463 851,53	2 188 123,28	3293	452 382,99	2 217 155,75	4291	464 717,14	2 241 820,67
300	479 984,37	2 256 757,56	1298	486 054,67	2 216 655,84	2296	463 816,60	2 188 090,91	3294	452 237,23	2 217 391,79	4292	464 713,55	2 241 861,94
301	479 984,37	2 256 757,56	1299	485 864,91	2 216 642,30	2297	463 774,16	2 188 077,31	3295	452 084,67	2 217 636,60	4293	464 708,17	2 241 878,06
302	479 991,29	2 256 757,87	1300	485 626,01	2 216 635,33	2298	463 761,39	2 188 073,22	3296	452 060,26	2 217 725,33	4294	464 704,59	2 241 899,55
303	480 151,96	2 256 765,28	1301	485 493,79	2 216 697,08	2299	463 752,45	2 188 056,89	3297	452 044,67	2 217 781,30	4295	464 695,63	2 241 931,78
304	480 155,48	2 256 765,45	1302	485 359,38	2 216 778,34	2300	463 749,09	2 188 050,75	3298	452 035,65	2 217 823,92	4296	464 683,08	2 241 964,02
305	480 155,65	2 256 765,45	1303	485 310,78	2 216 849,13	2301	463 745,24	2 188 043,71	3299	452 038,87	2 217 862,75	4297	464 681,29	2 241 998,04
306	480 155,95	2 256 765,47	1304	485 179,51	2 216 710,11	2302	463 745,42	2 188 041,71	3300	452 045,43	2 217 941,91	4298	464 675,91	2 242 041,02
307	480 159,16	2 256 765,62	1305	484 979,75	2 216 372,77	2303	463 745,77	2 188 037,70	3301	452 060,18	2 218 181,38	4299	464 650,82	2 242 067,88
308	480 165,41	2 256 765,90	1306	484 793,49	2 216 300,28	2304	463 746,32	2 188 031,49	3302	452 061,68	2 218 190,61	4300	464 622,13	2 242 096,53

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
309	480 165,65	2 256 765,91	1307	484 779,63	2 216 283,83	2305	463 747,60	2 188 017,12	3303	452 067,04	2 218 276,11	4301	464 593,46	2 242 126,98
310	480 165,69	2 256 765,92	1308	484 743,11	2 216 224,14	2306	463 777,49	2 187 996,31	3304	452 073,96	2 218 348,88	4302	464 552,23	2 242 175,33
311	480 171,24	2 256 766,17	1309	484 676,71	2 216 144,55	2307	463 921,83	2 187 965,15	3305	452 061,64	2 218 366,25	4303	464 519,97	2 242 227,26
312	480 172,99	2 256 766,14	1310	484 630,24	2 216 058,33	2308	463 950,76	2 187 981,83	3306	452 003,83	2 218 459,57	4304	464 519,56	2 242 262,71
313	480 174,18	2 256 766,11	1311	484 587,08	2 215 985,38	2309	463 987,49	2 187 965,99	3307	451 984,17	2 218 536,91	4305	464 518,56	2 242 276,95
314	480 207,41	2 256 765,44	1312	484 539,86	2 215 874,79	2310	463 972,68	2 187 929,67	3308	451 942,20	2 218 723,37	4306	464 502,36	2 242 374,95
315	480 219,98	2 256 765,18	1313	484 543,23	2 215 820,98	2311	463 921,44	2 187 888,04	3309	451 926,35	2 218 791,02	4307	464 468,46	2 242 475,70
316	480 238,09	2 256 764,81	1314	484 539,86	2 215 770,54	2312	463 863,76	2 187 843,15	3310	451 794,09	2 218 893,17	4308	464 421,90	2 242 573,70
317	480 283,89	2 256 763,88	1315	484 526,40	2 215 706,65	2313	463 826,30	2 187 793,01	3311	451 705,91	2 218 960,19	4309	464 412,41	2 242 618,20
318	480 337,72	2 256 762,78	1316	484 539,86	2 215 652,85	2314	463 803,58	2 187 762,59	3312	451 691,24	2 218 972,39	4310	464 390,63	2 242 671,95
319	480 338,39	2 256 762,77	1317	484 499,47	2 215 599,05	2315	463 797,50	2 187 755,41	3313	451 638,08	2 219 011,91	4311	464 381,78	2 242 694,45
320	480 379,75	2 256 761,93	1318	484 482,64	2 215 538,52	2316	463 797,50	2 187 755,40	3314	451 545,56	2 219 092,31	4312	464 313,44	2 242 810,78
321	480 399,17	2 256 762,83	1319	484 482,63	2 215 457,82	2317	463 766,54	2 187 718,79	3315	451 419,58	2 219 200,93	4313	464 261,28	2 242 858,31
322	480 432,26	2 256 762,59	1320	484 445,61	2 215 414,10	2318	463 764,37	2 187 716,23	3316	450 863,34	2 219 674,61	4314	464 209,41	2 242 893,70
323	480 466,78	2 256 762,69	1321	484 408,05	2 215 363,67	2319	463 763,36	2 187 715,03	3317	450 404,42	2 220 067,18	4315	464 141,03	2 242 936,83
324	480 486,31	2 256 762,31	1322	484 539,85	2 215 361,54	2320	463 757,96	2 187 693,15	3318	449 709,70	2 220 649,85	4316	464 111,03	2 242 957,56
325	480 543,61	2 256 761,19	1323	484 564,91	2 215 361,47	2321	463 757,77	2 187 692,41	3319	449 498,20	2 221 745,86	4317	464 014,81	2 243 023,19
326	480 597,81	2 256 761,29	1324	484 571,30	2 215 384,86	2322	463 757,59	2 187 691,65	3320	449 437,96	2 222 058,03	4318	463 564,39	2 243 407,54
327	480 777,53	2 256 756,50	1325	484 589,99	2 215 402,77	2323	463 780,51	2 187 665,75	3321	449 455,57	2 222 727,98	4319	463 564,63	2 243 428,07
328	480 827,98	2 256 755,15	1326	484 613,18	2 215 400,17	2324	463 784,72	2 187 661,83	3322	449 374,38	2 222 759,84	4320	463 561,14	2 243 448,98
329	480 847,98	2 256 754,92	1327	484 640,50	2 215 392,57	2325	463 799,58	2 187 648,02	3323	449 322,06	2 222 792,94	4321	463 551,87	2 243 487,84
330	480 851,91	2 256 754,92	1328	484 683,26	2 215 395,90	2326	463 801,68	2 187 646,07	3324	449 303,48	2 222 811,02	4322	463 534,43	2 243 506,43
331	480 889,41	2 256 757,99	1329	484 703,95	2 215 384,87	2327	463 804,36	2 187 643,57	3325	449 261,13	2 222 875,36	4323	463 525,13	2 243 531,98
332	480 938,68	2 256 762,29	1330	484 720,51	2 215 387,63	2328	463 859,13	2 187 612,93	3326	449 215,82	2 222 943,26	4324	463 523,97	2 243 557,53

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
333	480 950,70	2 256 763,32	1331	484 735,68	2 215 394,52	2329	463 875,11	2 187 603,99	3327	449 181,31	2 223 017,86	4325	463 525,13	2 243 587,73
334	480 950,77	2 256 763,33	1332	484 750,86	2 215 397,27	2330	463 914,99	2 187 580,91	3328	449 155,35	2 223 069,49	4326	463 528,62	2 243 605,15
335	480 986,06	2 256 766,36	1333	484 772,93	2 215 404,16	2331	463 924,18	2 187 575,59	3329	449 136,45	2 223 104,07	4327	463 534,43	2 243 633,03
336	481 008,01	2 256 768,25	1334	484 795,00	2 215 408,30	2332	463 966,57	2 187 551,06	3330	449 105,30	2 223 170,63	4328	463 534,43	2 243 687,62
337	481 107,12	2 256 776,76	1335	484 811,55	2 215 394,52	2333	464 039,99	2 187 500,65	3331	449 095,02	2 223 193,54	4329	463 532,11	2 243 714,33
338	481 127,62	2 256 778,92	1336	484 829,49	2 215 384,87	2334	464 043,57	2 187 498,20	3332	449 075,96	2 223 192,05	4330	463 521,65	2 243 745,69
339	481 147,15	2 256 780,25	1337	484 840,52	2 215 364,20	2335	464 066,87	2 187 480,97	3333	449 012,54	2 223 386,46	4331	463 493,74	2 243 813,35
340	481 168,77	2 256 781,91	1338	484 851,56	2 215 335,27	2336	464 075,54	2 187 470,82	3334	448 985,13	2 223 432,44	4332	463 491,42	2 243 834,26
341	481 186,20	2 256 785,35	1339	484 870,87	2 215 299,44	2337	464 104,38	2 187 437,05	3335	448 977,49	2 223 430,76	4333	463 493,74	2 243 873,75
342	481 200,52	2 256 788,51	1340	484 881,90	2 215 258,11	2338	464 105,45	2 187 435,81	3336	448 974,24	2 223 429,87	4334	463 507,70	2 243 903,95
343	481 223,99	2 256 791,31	1341	484 865,35	2 215 240,20	2339	464 105,77	2 187 435,42	3337	448 924,91	2 223 475,54	4335	463 514,67	2 243 950,40
344	481 248,58	2 256 796,90	1342	484 838,86	2 215 220,87	2340	464 096,24	2 187 431,79	3338	448 849,74	2 223 519,21	4336	463 486,75	2 244 007,13
345	481 272,58	2 256 800,08	1343	484 820,92	2 215 200,21	2341	464 074,43	2 187 423,48	3339	448 802,50	2 223 535,36	4337	463 484,81	2 244 052,38
346	481 346,75	2 256 796,28	1344	484 805,75	2 215 175,41	2342	464 057,55	2 187 426,88	3340	448 824,70	2 223 556,48	4338	463 493,25	2 244 088,07
347	481 348,89	2 256 796,17	1345	484 812,65	2 215 158,87	2343	464 057,55	2 187 426,88	3341	448 801,26	2 223 563,60	4339	463 484,43	2 244 117,42
348	481 351,84	2 256 796,02	1346	484 816,79	2 215 149,23	2344	464 046,73	2 187 429,05	3342	448 748,98	2 223 576,66	4340	463 476,39	2 244 140,58
349	481 354,30	2 256 795,89	1347	484 827,82	2 215 135,45	2345	464 027,14	2 187 432,99	3343	448 688,45	2 223 626,59	4341	463 451,56	2 244 155,57
350	481 354,53	2 256 795,90	1348	484 841,62	2 215 096,87	2346	464 023,56	2 187 433,71	3344	448 613,16	2 223 628,15	4342	463 429,53	2 244 161,99
351	481 358,43	2 256 796,09	1349	484 858,17	2 215 069,31	2347	464 021,89	2 187 434,04	3345	448 527,65	2 223 791,18	4343	463 410,66	2 244 170,59
352	481 360,22	2 256 796,21	1350	484 871,96	2 214 996,21	2348	464 005,75	2 187 426,00	3346	448 507,31	2 223 830,14	4344	463 403,29	2 244 190,16
353	481 361,08	2 256 796,26	1351	484 876,10	2 214 967,27	2349	463 994,42	2 187 420,36	3347	448 415,52	2 223 828,48	4345	463 395,64	2 244 210,93
354	481 368,70	2 256 796,77	1352	484 881,62	2 214 943,85	2350	463 992,15	2 187 418,40	3348	448 407,32	2 223 828,56	4346	463 346,04	2 244 228,14
355	481 391,83	2 256 796,96	1353	484 889,90	2 214 906,64	2351	463 990,20	2 187 416,72	3349	448 264,86	2 223 828,08	4347	463 317,98	2 244 244,95
356	481 399,93	2 256 797,78	1354	484 910,59	2 214 879,09	2352	463 972,62	2 187 401,54	3350	448 179,90	2 224 050,26	4348	463 299,60	2 244 263,19

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
357	481 405,50	2 256 798,34	1355	484 907,83	2 214 865,31	2353	463 964,86	2 187 394,85	3351	448 105,31	2 224 245,70	4349	463 290,30	2 244 294,55
358	481 418,62	2 256 799,67	1356	484 891,28	2 214 832,24	2354	463 962,93	2 187 393,18	3352	448 039,58	2 224 415,84	4350	463 283,33	2 244 322,42
359	481 422,24	2 256 799,51	1357	484 895,42	2 214 786,77	2355	463 974,90	2 187 353,30	3353	448 032,02	2 224 529,99	4351	463 281,37	2 244 369,27
360	481 425,82	2 256 799,34	1358	484 925,76	2 214 735,79	2356	463 974,90	2 187 353,30	3354	448 082,31	2 224 656,72	4352	463 282,45	2 244 436,36
361	481 470,69	2 256 802,81	1359	484 981,51	2 214 677,94	2357	463 981,18	2 187 332,36	3355	448 094,77	2 224 692,80	4353	463 297,03	2 244 472,68
362	481 546,49	2 256 808,66	1360	485 014,09	2 214 586,05	2358	463 982,76	2 187 323,64	3356	448 094,24	2 224 774,76	4354	463 304,41	2 244 501,89
363	481 546,78	2 256 808,68	1361	485 094,90	2 214 472,52	2359	463 989,13	2 187 288,55	3357	448 062,97	2 224 847,70	4355	463 322,89	2 244 533,60
364	481 546,79	2 256 808,68	1362	484 971,54	2 214 396,06	2360	464 001,10	2 187 257,29	3358	447 881,65	2 225 149,81	4356	463 304,19	2 244 563,24
365	481 576,27	2 256 810,95	1363	484 944,04	2 214 389,24	2361	464 002,42	2 187 253,85	3359	447 601,79	2 225 614,48	4357	463 276,53	2 244 584,36
366	481 589,15	2 256 811,95	1364	484 885,73	2 214 384,71	2362	464 003,78	2 187 250,29	3360	447 418,75	2 225 839,44	4358	463 252,62	2 244 588,74
367	481 591,98	2 256 812,17	1365	484 835,63	2 214 392,49	2363	464 009,89	2 187 242,29	3361	447 177,57	2 226 136,61	4359	463 214,48	2 244 582,50
368	481 633,07	2 256 815,34	1366	484 801,61	2 214 421,54	2364	464 020,46	2 187 228,47	3362	447 155,43	2 226 159,63	4360	463 191,81	2 244 581,94
369	481 648,38	2 256 816,59	1367	484 749,61	2 214 436,97	2365	463 970,98	2 187 201,14	3363	447 141,31	2 226 174,31	4361	463 176,96	2 244 585,85
370	481 723,41	2 256 822,72	1368	484 659,22	2 214 510,53	2366	463 966,77	2 187 198,43	3364	447 016,80	2 226 329,39	4362	463 160,32	2 244 596,94
371	481 726,69	2 256 822,99	1369	484 644,98	2 214 543,90	2367	463 954,13	2 187 190,28	3365	447 003,06	2 226 361,14	4363	463 146,11	2 244 608,86
372	481 812,02	2 256 829,38	1370	484 580,38	2 214 559,79	2368	463 942,72	2 187 182,93	3366	446 993,86	2 226 382,40	4364	463 135,50	2 244 617,58
373	481 919,32	2 256 837,42	1371	484 523,01	2 214 537,09	2369	463 912,74	2 187 163,60	3367	446 686,48	2 226 850,72	4365	463 123,13	2 244 620,12
374	481 987,49	2 256 842,58	1372	484 270,30	2 214 531,72	2370	463 912,31	2 187 163,32	3368	446 665,50	2 226 882,69	4366	463 105,75	2 244 618,19
375	481 991,46	2 256 842,57	1373	484 240,67	2 214 502,91	2371	463 911,70	2 187 162,93	3369	446 648,32	2 226 917,39	4367	463 080,92	2 244 621,69
376	481 997,08	2 256 842,57	1374	484 186,13	2 214 481,49	2372	463 908,11	2 187 123,99	3370	446 638,92	2 226 936,37	4368	463 057,37	2 244 637,21
377	481 999,09	2 256 842,57	1375	484 166,79	2 214 468,24	2373	463 907,70	2 187 119,53	3371	446 603,30	2 227 037,80	4369	463 043,62	2 244 654,39
378	482 008,25	2 256 842,57	1376	484 154,65	2 214 446,25	2374	463 907,29	2 187 115,06	3372	446 589,54	2 227 058,23	4370	463 041,71	2 244 674,93
379	482 012,60	2 256 842,57	1377	483 938,93	2 214 373,53	2375	463 907,08	2 187 112,77	3373	446 571,76	2 227 083,71	4371	463 030,55	2 244 700,40
380	482 076,63	2 256 847,79	1378	483 898,37	2 214 376,66	2376	463 902,50	2 187 111,86	3374	446 559,53	2 227 101,21	4372	463 012,65	2 244 734,64

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
381	482 079,82	2 256 848,05	1379	483 803,20	2 214 365,18	2377	463 821,39	2 187 095,68	3375	446 542,20	2 227 134,31	4373	462 988,00	2 244 763,71
382	482 170,52	2 256 855,44	1380	483 782,51	2 214 357,81	2378	463 751,06	2 187 101,55	3376	446 540,04	2 227 138,44	4374	462 948,78	2 244 794,03
383	482 170,52	2 256 855,44	1381	483 634,39	2 214 379,77	2379	463 651,62	2 187 060,79	3377	446 522,51	2 227 160,93	4375	462 922,85	2 244 810,84
384	482 170,53	2 256 855,44	1382	483 412,12	2 214 497,77	2380	463 583,28	2 187 001,47	3378	446 519,78	2 227 163,01	4376	462 901,88	2 244 819,46
385	482 170,53	2 256 855,44	1383	483 335,98	2 213 373,57	2381	463 488,90	2 186 945,02	3379	446 518,72	2 227 163,82	4377	462 892,79	2 244 827,04
386	482 190,39	2 256 857,06	1384	483 326,41	2 213 353,28	2382	463 412,25	2 186 915,89	3380	446 483,40	2 227 190,76	4378	462 882,63	2 244 836,87
387	482 206,31	2 256 858,36	1385	483 302,65	2 213 296,99	2383	463 307,77	2 186 882,78	3381	446 465,99	2 227 204,04	4379	462 874,02	2 244 852,66
388	482 206,31	2 256 858,36	1386	483 275,75	2 213 235,69	2384	463 256,72	2 186 816,73	3382	446 293,93	2 227 283,69	4380	462 866,27	2 244 871,31
389	482 236,91	2 256 860,85	1387	483 203,82	2 213 062,54	2385	463 250,23	2 186 812,81	3383	446 231,78	2 227 312,33	4381	462 855,19	2 244 890,40
390	482 246,86	2 256 861,66	1388	483 122,21	2 212 866,07	2386	463 235,81	2 186 804,12	3384	446 151,10	2 227 349,51	4382	462 837,64	2 244 903,76
391	482 444,33	2 256 875,98	1389	483 121,56	2 212 864,52	2387	463 194,12	2 186 778,96	3385	446 140,19	2 227 357,82	4383	462 817,55	2 244 916,37
392	482 447,48	2 256 876,37	1390	482 493,19	2 212 914,64	2388	463 176,10	2 186 710,03	3386	446 046,44	2 227 429,28	4384	462 797,41	2 244 926,77
393	482 450,64	2 256 876,77	1391	482 440,00	2 211 878,83	2389	463 086,46	2 186 717,23	3387	446 041,63	2 227 432,94	4385	462 773,44	2 244 953,89
394	482 544,24	2 256 883,47	1392	482 347,78	2 211 779,78	2390	463 082,43	2 186 717,56	3388	446 029,08	2 227 445,85	4386	462 732,20	2 244 985,41
395	482 592,69	2 256 886,68	1393	482 283,98	2 211 752,69	2391	463 080,86	2 186 757,96	3389	445 947,62	2 227 529,60	4387	462 688,34	2 245 023,24
396	482 602,10	2 256 887,26	1394	481 552,76	2 211 442,18	2392	463 071,70	2 186 797,52	3390	445 942,87	2 227 534,49	4388	462 666,25	2 245 056,92
397	482 605,50	2 256 887,47	1395	481 170,65	2 211 279,93	2393	463 046,24	2 186 907,56	3391	445 924,10	2 227 560,97	4389	462 663,65	2 245 076,91
398	482 611,43	2 256 887,92	1396	481 294,67	2 211 034,05	2394	462 815,53	2 186 956,13	3392	445 913,18	2 227 576,37	4390	462 650,94	2 245 109,66
399	482 616,60	2 256 888,30	1397	481 385,61	2 210 869,14	2395	462 802,35	2 187 100,38	3393	445 899,24	2 227 596,03	4391	462 634,38	2 245 153,62
400	482 648,79	2 256 890,79	1398	481 461,31	2 210 731,86	2396	462 728,84	2 187 186,77	3394	445 881,96	2 227 627,69	4392	462 596,22	2 245 210,50
401	482 682,83	2 256 894,08	1399	481 234,27	2 210 654,90	2397	462 613,55	2 187 296,01	3395	445 850,55	2 227 685,24	4393	462 541,56	2 245 266,36
402	482 704,22	2 256 896,15	1400	481 072,02	2 210 622,73	2398	462 598,21	2 187 310,55	3396	445 804,22	2 227 819,97	4394	462 527,72	2 245 292,82
403	482 705,92	2 256 896,31	1401	481 026,77	2 210 591,36	2399	462 521,65	2 187 349,55	3397	445 800,90	2 227 829,63	4395	462 548,84	2 245 324,79
404	482 708,10	2 256 896,50	1402	480 975,37	2 210 525,96	2400	462 496,36	2 187 336,24	3398	445 793,95	2 227 863,31	4396	462 555,81	2 245 365,44

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
405	482 743,53	2 256 898,91	1403	480 938,50	2 210 456,68	2401	462 473,23	2 187 324,08	3399	445 786,68	2 227 898,59	4397	462 571,83	2 245 383,89
406	482 751,24	2 256 899,43	1404	480 922,81	2 210 431,13	2402	462 424,82	2 187 301,16	3400	445 783,48	2 227 914,13	4398	462 578,43	2 245 399,10
407	482 751,95	2 256 899,48	1405	480 887,35	2 210 415,70	2403	462 379,21	2 187 307,40	3401	445 784,16	2 227 919,22	4399	462 577,45	2 245 419,36
408	482 757,73	2 256 899,87	1406	480 850,67	2 210 395,28	2404	462 373,42	2 187 309,10	3402	445 788,55	2 227 951,96	4400	462 567,95	2 245 432,81
409	482 763,89	2 256 900,29	1407	480 833,40	2 210 396,20	2405	462 348,37	2 187 316,44	3403	445 791,88	2 227 976,72	4401	462 545,39	2 245 455,96
410	482 764,06	2 256 900,30	1408	480 803,56	2 210 409,63	2406	462 317,79	2 187 318,99	3404	445 862,57	2 227 991,03	4402	462 511,61	2 245 476,89
411	482 764,68	2 256 900,36	1409	480 766,65	2 210 431,58	2407	462 311,78	2 187 315,16	3405	445 868,77	2 227 992,29	4403	462 482,10	2 245 485,56
412	482 766,67	2 256 900,54	1410	480 698,31	2 210 441,16	2408	462 289,76	2 187 301,16	3406	445 871,61	2 227 992,86	4404	462 470,26	2 245 503,60
413	482 766,78	2 256 900,55	1411	480 553,67	2 210 480,59	2409	462 226,05	2 187 316,44	3407	445 877,41	2 227 994,19	4405	462 465,91	2 245 540,21
414	482 769,13	2 256 900,77	1412	480 489,15	2 210 519,82	2410	462 175,84	2 187 304,11	3408	446 038,41	2 228 028,40	4406	462 498,79	2 245 559,92
415	482 772,57	2 256 901,09	1413	480 446,54	2 210 538,26	2411	462 118,59	2 187 315,07	3409	446 000,31	2 228 203,23	4407	462 530,03	2 245 559,92
416	482 774,27	2 256 900,88	1414	480 398,25	2 210 559,54	2412	461 986,50	2 187 229,85	3410	446 130,53	2 228 259,23	4408	462 551,40	2 245 541,85
417	482 775,46	2 256 900,73	1415	480 357,07	2 210 585,08	2413	461 751,71	2 187 236,89	3411	446 192,35	2 228 176,82	4409	462 572,77	2 245 497,50
418	482 778,44	2 256 901,08	1416	480 325,35	2 210 599,61	2414	461 651,98	2 187 225,83	3412	446 253,49	2 228 125,28	4410	462 595,79	2 245 456,44
419	482 779,89	2 256 901,25	1417	480 301,08	2 210 616,35	2415	461 510,38	2 187 188,46	3413	446 262,70	2 228 120,37	4411	462 610,59	2 245 440,02
420	482 783,95	2 256 901,67	1418	480 273,93	2 210 641,41	2416	461 435,00	2 187 251,14	3414	446 267,09	2 228 119,28	4412	462 669,77	2 245 430,16
421	482 789,90	2 256 902,29	1419	480 259,01	2 210 665,26	2417	461 362,39	2 187 290,93	3415	446 273,51	2 228 117,69	4413	462 687,86	2 245 418,66
422	482 839,67	2 256 906,22	1420	480 234,22	2 210 688,29	2418	461 282,10	2 187 346,43	3416	446 276,17	2 228 117,15	4414	462 778,29	2 245 397,31
423	482 923,07	2 256 912,79	1421	480 219,47	2 210 708,85	2419	461 178,90	2 187 383,01	3417	446 299,19	2 228 112,43	4415	462 816,10	2 245 392,38
424	482 929,35	2 256 913,29	1422	480 197,30	2 210 737,58	2420	461 120,41	2 187 340,13	3418	446 310,27	2 228 112,02	4416	462 885,15	2 245 362,82
425	482 932,57	2 256 913,54	1423	480 181,12	2 210 756,54	2421	461 075,06	2 187 279,92	3419	446 323,50	2 228 114,37	4417	462 947,63	2 245 336,53
426	482 928,86	2 256 902,87	1424	480 171,49	2 210 777,74	2422	461 024,59	2 187 186,47	3420	446 324,06	2 228 114,58	4418	463 013,39	2 245 320,11
427	482 911,79	2 256 848,27	1425	480 159,48	2 210 791,42	2423	460 983,16	2 187 149,02	3421	446 394,75	2 228 140,85	4419	463 100,52	2 245 306,97
428	482 903,44	2 256 823,35	1426	480 118,71	2 210 824,56	2424	460 973,54	2 187 063,58	3422	446 420,95	2 228 150,58	4420	463 189,31	2 245 308,61

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
429	482 906,34	2 256 785,12	1427	480 106,53	2 210 809,96	2425	460 959,50	2 187 045,58	3423	446 492,33	2 228 172,48	4421	463 269,87	2 245 311,90
430	482 907,74	2 256 743,33	1428	480 094,97	2 210 777,52	2426	460 931,97	2 187 030,77	3424	446 591,61	2 228 212,90	4422	463 347,14	2 245 315,18
431	482 882,60	2 256 691,86	1429	480 085,82	2 210 739,61	2427	460 895,28	2 187 014,43	3425	446 716,25	2 228 214,50	4423	463 417,50	2 245 314,29
432	482 843,69	2 256 633,71	1430	480 085,22	2 210 737,12	2428	460 856,96	2 186 994,08	3426	446 726,69	2 228 206,07	4424	463 410,13	2 245 462,68
433	482 840,79	2 256 613,70	1431	480 086,45	2 210 701,44	2429	460 843,27	2 186 975,57	3427	446 848,42	2 228 205,25	4425	463 417,37	2 245 672,48
434	482 827,66	2 256 532,02	1432	480 089,70	2 210 666,71	2430	460 833,50	2 186 953,06	3428	446 872,76	2 228 210,02	4426	463 503,51	2 245 659,94
435	482 817,03	2 256 491,95	1433	480 095,80	2 210 636,18	2431	460 837,24	2 186 936,36	3429	446 946,54	2 228 239,52	4427	463 656,86	2 245 642,98
436	482 816,63	2 256 490,45	1434	480 095,88	2 210 635,77	2432	460 846,39	2 186 931,93	3430	446 964,41	2 228 246,78	4428	463 696,43	2 245 652,00
437	482 814,46	2 256 482,65	1435	480 096,41	2 210 635,30	2433	460 871,42	2 186 923,67	3431	446 987,15	2 228 246,48	4429	463 719,78	2 245 813,53
438	482 814,32	2 256 482,14	1436	480 113,21	2 210 620,78	2434	460 902,40	2 186 921,88	3432	447 146,89	2 228 329,13	4430	463 740,60	2 245 854,49
439	482 813,11	2 256 478,17	1437	480 132,80	2 210 610,08	2435	460 926,40	2 186 928,13	3433	447 356,88	2 228 428,66	4431	463 813,55	2 245 876,65
440	482 811,78	2 256 473,75	1438	480 156,87	2 210 599,70	2436	460 950,66	2 186 901,40	3434	447 554,27	2 228 522,29	4432	463 882,92	2 245 869,65
441	482 811,75	2 256 473,68	1439	480 165,27	2 210 593,52	2437	460 945,84	2 186 867,82	3435	447 556,36	2 228 523,28	4433	463 969,83	2 245 861,90
442	482 811,06	2 256 471,40	1440	480 170,92	2 210 588,13	2438	460 929,04	2 186 837,22	3436	447 470,94	2 228 713,78	4434	464 031,80	2 245 818,90
443	482 810,67	2 256 470,12	1441	480 166,37	2 210 549,39	2439	460 892,43	2 186 811,84	3437	447 408,68	2 228 853,06	4435	464 085,36	2 245 723,65
444	482 766,71	2 256 357,12	1442	480 131,18	2 210 515,60	2440	460 857,99	2 186 795,41	3438	447 263,49	2 229 175,24	4436	464 110,81	2 245 642,15
445	482 757,30	2 256 328,87	1443	480 072,07	2 210 486,39	2441	460 836,35	2 186 778,91	3439	447 234,16	2 229 240,33	4437	464 141,08	2 245 545,65
446	482 749,76	2 256 300,30	1444	480 045,81	2 210 459,72	2442	460 828,75	2 186 754,56	3440	447 199,65	2 229 318,72	4438	464 168,11	2 245 493,90
447	482 752,92	2 256 265,25	1445	480 038,92	2 210 429,70	2443	460 830,94	2 186 728,71	3441	447 229,78	2 229 306,43	4439	464 256,27	2 245 352,65
448	482 750,63	2 256 233,60	1446	480 054,03	2 210 398,21	2444	460 799,45	2 186 712,34	3442	447 253,80	2 229 297,10	4440	464 293,14	2 245 367,90
449	482 736,93	2 256 203,32	1447	480 109,52	2 210 367,63	2445	460 775,67	2 186 688,34	3443	447 282,45	2 229 287,08	4441	464 350,02	2 245 384,70
450	482 730,81	2 256 136,22	1448	480 179,01	2 210 340,52	2446	460 736,04	2 186 672,13	3444	447 310,36	2 229 254,69	4442	464 458,77	2 245 445,71
451	482 698,51	2 255 994,78	1449	480 208,12	2 210 333,71	2447	460 682,22	2 186 655,10	3445	447 326,86	2 229 222,65	4443	464 554,09	2 245 497,51
452	482 691,09	2 255 968,80	1450	480 234,16	2 210 325,19	2448	460 639,94	2 186 659,79	3446	447 356,94	2 229 194,01	4444	464 587,05	2 245 502,20

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
453	482 650,37	2 255 860,02	1451	480 207,04	2 210 257,58	2449	460 590,60	2 186 676,22	3447	447 361,24	2 229 169,67	4445	464 609,24	2 245 503,37
454	482 649,84	2 255 852,25	1452	480 200,80	2 210 220,25	2450	460 562,41	2 186 692,65	3448	447 372,70	2 229 141,03	4446	464 630,27	2 245 509,20
455	482 651,43	2 255 839,27	1453	480 198,76	2 210 196,89	2451	460 520,12	2 186 683,26	3449	447 387,03	2 229 145,32	4447	464 648,96	2 245 519,70
456	482 649,45	2 255 820,75	1454	480 198,27	2 210 173,49	2452	460 487,23	2 186 655,10	3450	447 402,11	2 229 148,94	4448	464 671,16	2 245 526,71
457	482 662,34	2 255 776,12	1455	480 204,65	2 210 151,63	2453	460 466,09	2 186 619,90	3451	447 425,26	2 229 151,90	4449	464 693,10	2 245 527,94
458	482 662,07	2 255 754,54	1456	480 206,02	2 210 108,87	2454	460 444,95	2 186 570,61	3452	447 452,57	2 229 151,90	4450	464 707,37	2 245 529,04
459	482 662,02	2 255 726,04	1457	480 195,62	2 210 101,39	2455	460 385,62	2 186 541,87	3453	447 479,27	2 229 151,31	4451	464 731,90	2 245 524,37
460	482 646,88	2 255 698,57	1458	480 185,22	2 210 092,65	2456	460 340,98	2 186 506,66	3454	447 497,08	2 229 142,41	4452	464 742,42	2 245 518,54
461	482 644,51	2 255 683,84	1459	480 174,40	2 210 083,92	2457	460 298,69	2 186 483,19	3455	447 507,76	2 229 135,88	4453	464 757,60	2 245 517,37
462	482 596,11	2 255 626,01	1460	480 159,00	2 210 071,44	2458	460 277,55	2 186 450,33	3456	447 516,67	2 229 131,14	4454	464 780,97	2 245 517,37
463	482 579,88	2 255 543,40	1461	480 145,62	2 210 053,76	2459	460 249,36	2 186 417,48	3457	447 532,56	2 229 121,02	4455	464 798,49	2 245 525,54
464	482 578,41	2 255 530,90	1462	480 141,01	2 210 043,69	2460	460 214,12	2 186 375,23	3458	447 643,98	2 229 010,79	4456	464 816,01	2 245 529,04
465	482 570,44	2 255 487,23	1463	480 138,06	2 210 028,57	2461	460 157,73	2 186 328,29	3459	447 574,50	2 228 979,21	4457	464 830,03	2 245 531,38
466	482 570,55	2 255 439,85	1464	480 138,06	2 210 013,88	2462	459 947,29	2 186 213,95	3460	447 591,08	2 228 973,05	4458	464 855,73	2 245 524,37
467	482 570,55	2 255 438,66	1465	480 143,10	2 209 998,34	2463	459 936,52	2 186 208,30	3461	447 597,58	2 228 958,98	4459	464 870,92	2 245 518,54
468	482 575,12	2 255 437,52	1466	480 148,99	2 209 985,75	2464	459 914,44	2 186 266,86	3462	447 613,76	2 228 957,00	4460	464 881,43	2 245 518,54
469	482 591,97	2 255 433,19	1467	480 158,22	2 209 974,41	2465	459 875,11	2 186 231,84	3463	447 637,72	2 228 962,35	4461	464 888,44	2 245 520,87
470	482 612,01	2 255 428,04	1468	480 165,78	2 209 963,50	2466	459 804,24	2 186 385,13	3464	447 644,93	2 228 967,93	4462	464 893,11	2 245 536,04
471	482 617,89	2 255 428,13	1469	480 175,02	2 209 952,16	2467	459 815,49	2 186 396,89	3465	447 656,80	2 228 977,23	4463	464 888,44	2 245 562,89
472	482 631,78	2 255 428,32	1470	480 183,85	2 209 939,57	2468	459 706,95	2 186 637,71	3466	447 663,08	2 228 982,35	4464	464 893,11	2 245 581,56
473	482 655,73	2 255 428,66	1471	480 194,77	2 209 924,45	2469	459 751,36	2 186 699,35	3467	447 671,46	2 228 984,44	4465	464 905,97	2 245 595,57
474	482 667,13	2 255 425,64	1472	480 200,23	2 209 911,02	2470	459 743,51	2 186 728,63	3468	447 684,25	2 228 984,90	4466	464 912,98	2 245 608,41
475	482 670,71	2 255 424,70	1473	480 196,34	2 209 884,92	2471	459 589,66	2 186 858,24	3469	447 691,93	2 228 981,42	4467	464 923,49	2 245 620,08
476	482 675,17	2 255 423,52	1474	480 186,74	2 209 848,11	2472	459 498,39	2 186 754,16	3470	447 695,66	2 228 975,14	4468	464 943,35	2 245 625,91

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
477	482 704,57	2 255 415,74	1475	480 192,42	2 209 822,22	2473	459 484,71	2 186 728,41	3471	447 696,59	2 228 965,37	4469	464 957,37	2 245 628,25
478	482 707,28	2 255 414,43	1476	480 206,17	2 209 812,61	2474	459 374,43	2 186 888,43	3472	447 697,75	2 228 954,90	4470	465 013,44	2 245 631,75
479	482 737,82	2 255 399,56	1477	480 195,55	2 209 806,40	2475	459 368,51	2 186 952,02	3473	447 701,12	2 228 951,56	4471	465 027,46	2 245 639,92
480	482 757,30	2 255 390,08	1478	480 142,18	2 209 775,18	2476	459 377,38	2 186 954,07	3474	447 716,61	2 228 942,60	4472	465 036,80	2 245 663,26
481	482 767,63	2 255 385,05	1479	480 131,68	2 209 769,05	2477	459 434,42	2 186 950,51	3475	447 737,60	2 228 922,69	4473	465 044,98	2 245 687,77
482	482 773,81	2 255 366,04	1480	480 082,87	2 209 744,55	2478	459 512,84	2 186 964,75	3476	447 758,51	2 228 914,52	4474	465 067,18	2 245 711,11
483	482 785,92	2 255 328,78	1481	480 053,37	2 209 730,30	2479	459 546,98	2 186 982,78	3477	447 777,66	2 228 914,99	4475	465 085,87	2 245 726,28
484	482 794,00	2 255 303,90	1482	480 027,97	2 209 730,30	2480	459 646,93	2 187 021,49	3478	447 794,52	2 228 908,62	4476	465 097,55	2 245 740,29
485	482 826,34	2 255 269,98	1483	479 951,50	2 209 796,18	2481	459 681,25	2 187 042,51	3479	447 814,09	2 228 897,69	4477	465 099,89	2 245 757,80
486	482 871,62	2 255 258,67	1484	479 922,40	2 209 821,25	2482	459 684,59	2 187 051,47	3480	447 823,93	2 228 884,59	4478	465 104,23	2 245 771,61
487	482 881,34	2 255 258,67	1485	479 875,04	2 209 862,05	2483	459 710,16	2 187 068,76	3481	447 834,84	2 228 868,44	4479	465 118,25	2 245 790,28
488	482 890,43	2 255 258,67	1486	479 819,42	2 209 883,59	2484	459 731,07	2 187 084,56	3482	447 842,99	2 228 859,47	4480	465 138,11	2 245 800,79
489	482 890,48	2 255 258,67	1487	479 793,87	2 209 885,92	2485	459 739,27	2 187 101,40	3483	447 858,48	2 228 848,88	4481	465 155,63	2 245 805,46
490	482 890,52	2 255 258,67	1488	479 761,42	2 209 888,88	2486	459 724,03	2 187 123,97	3484	447 871,53	2 228 850,51	4482	465 171,99	2 245 812,46
491	482 900,84	2 255 258,67	1489	479 748,71	2 209 888,55	2487	459 690,21	2 187 133,82	3485	447 879,68	2 228 858,66	4483	465 186,00	2 245 820,63
492	482 909,11	2 255 258,67	1490	479 727,25	2 209 888,01	2488	459 652,21	2 187 131,99	3486	447 892,72	2 228 861,10	4484	465 196,52	2 245 828,80
493	482 912,04	2 255 258,67	1491	479 711,99	2 209 887,62	2489	459 614,17	2 187 127,53	3487	447 915,55	2 228 850,51	4485	465 199,77	2 245 831,00
494	482 995,60	2 255 189,89	1492	479 702,95	2 209 887,39	2490	459 588,15	2 187 134,61	3488	447 922,08	2 228 840,73	4486	465 257,24	2 245 907,99
495	483 169,14	2 255 047,04	1493	479 662,64	2 209 886,36	2491	459 575,01	2 187 147,87	3489	447 926,15	2 228 836,65	4487	465 288,09	2 245 956,28
496	483 194,03	2 255 046,56	1494	479 661,73	2 209 886,34	2492	459 595,55	2 187 176,34	3490	447 934,31	2 228 822,80	4488	465 292,21	2 245 977,86
497	483 238,35	2 255 045,71	1495	479 628,83	2 209 885,50	2493	459 635,68	2 187 212,72	3491	447 953,87	2 228 803,24	4489	465 316,89	2 246 058,01
498	483 253,22	2 255 045,43	1496	479 623,84	2 209 884,25	2494	459 676,55	2 187 227,59	3492	447 964,38	2 228 794,67	4490	465 342,40	2 246 204,42
499	483 316,29	2 254 995,02	1497	479 566,15	2 209 869,74	2495	459 723,88	2 187 238,40	3493	447 994,64	2 228 781,24	4491	465 333,11	2 246 297,16
500	483 347,19	2 254 970,33	1498	479 530,06	2 209 860,66	2496	459 799,91	2 187 244,69	3494	448 010,13	2 228 778,79	4492	465 333,12	2 246 366,26

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
501	483 366,41	2 254 954,96	1499	479 446,87	2 209 834,22	2497	459 852,40	2 187 251,47	3495	448 037,72	2 228 767,71	4493	465 321,97	2 246 394,08
502	483 378,46	2 254 950,95	1500	479 399,23	2 209 814,32	2498	459 884,14	2 187 267,83	3496	448 076,71	2 228 768,89	4494	465 275,56	2 246 442,31
503	483 389,91	2 254 947,13	1501	479 368,29	2 209 681,04	2499	459 888,98	2 187 312,24	3497	448 105,23	2 228 758,27	4495	465 236,58	2 246 481,26
504	483 396,99	2 254 944,78	1502	479 345,78	2 209 546,03	2500	459 883,77	2 187 356,06	3498	448 105,07	2 228 750,55	4496	465 232,86	2 246 520,21
505	483 400,37	2 254 943,65	1503	479 338,83	2 209 491,37	2501	459 889,87	2 187 404,79	3499	448 111,89	2 228 716,53	4497	465 247,71	2 246 544,32
506	483 409,12	2 254 951,56	1504	479 333,82	2 209 452,02	2502	459 906,27	2 187 422,68	3500	448 093,19	2 228 706,13	4498	465 277,42	2 246 546,17
507	483 419,87	2 254 961,27	1505	479 317,64	2 209 424,26	2503	459 941,58	2 187 438,01	3501	448 127,12	2 228 676,25	4499	465 362,63	2 246 484,97
508	483 427,79	2 254 968,44	1506	479 308,96	2 209 381,53	2504	459 979,64	2 187 445,25	3502	448 160,42	2 228 622,32	4500	465 405,33	2 246 440,45
509	483 434,33	2 254 974,34	1507	479 314,16	2 209 255,17	2505	460 022,91	2 187 457,48	3503	448 208,22	2 228 502,25	4501	465 453,60	2 246 401,50
510	483 466,98	2 254 961,06	1508	479 315,05	2 209 190,61	2506	460 041,46	2 187 473,15	3504	448 241,06	2 228 430,55	4502	465 485,16	2 246 379,24
511	483 513,04	2 254 907,25	1509	479 315,05	2 209 190,61	2507	460 063,70	2 187 526,65	3505	448 311,50	2 228 277,77	4503	465 550,14	2 246 360,69
512	483 588,01	2 254 813,12	1510	479 315,05	2 209 190,60	2508	460 072,69	2 187 609,97	3506	448 328,67	2 228 256,50	4504	465 615,11	2 246 366,26
513	483 638,26	2 254 755,21	1511	479 311,41	2 209 133,80	2509	460 073,11	2 187 630,01	3507	448 355,69	2 228 211,60	4505	465 681,95	2 246 384,81
514	483 711,73	2 254 719,33	1512	479 311,41	2 209 130,69	2510	460 063,18	2 187 643,34	3508	448 377,22	2 228 183,07	4506	465 746,92	2 246 401,50
515	483 711,82	2 254 719,29	1513	479 311,41	2 209 088,69	2511	460 029,95	2 187 658,60	3509	448 393,17	2 228 159,13	4507	465 811,90	2 246 420,05
516	483 717,45	2 254 708,24	1514	479 291,37	2 209 060,85	2512	459 996,64	2 187 669,50	3510	448 408,04	2 228 146,49	4508	465 871,31	2 246 438,60
517	483 723,51	2 254 696,37	1515	479 299,72	2 209 034,62	2513	459 956,90	2 187 687,09	3511	448 433,98	2 228 142,22	4509	465 914,01	2 246 449,72
518	483 733,19	2 254 677,41	1516	479 338,36	2 208 859,57	2514	459 926,74	2 187 684,33	3512	448 464,77	2 228 148,55	4510	465 967,85	2 246 451,58
519	483 745,27	2 254 653,74	1517	479 336,20	2 208 825,84	2515	459 887,34	2 187 684,33	3513	448 504,18	2 228 170,52	4511	466 034,69	2 246 434,89
520	483 751,16	2 254 605,61	1518	479 303,41	2 208 809,99	2516	459 859,61	2 187 669,75	3514	448 528,22	2 228 171,56	4512	466 149,41	2 246 297,55
521	483 751,29	2 254 604,57	1519	479 258,17	2 208 922,95	2517	459 817,45	2 187 656,66	3515	448 559,57	2 228 169,47	4513	466 201,39	2 246 243,76
522	483 751,76	2 254 600,72	1520	479 246,76	2 209 038,10	2518	459 795,13	2 187 644,13	3516	448 581,52	2 228 179,92	4514	466 218,10	2 246 204,81
523	483 752,25	2 254 596,75	1521	479 194,36	2 209 025,25	2519	459 764,50	2 187 619,27	3517	448 584,66	2 228 187,23	4515	466 242,23	2 246 164,00
524	483 758,87	2 254 542,68	1522	479 084,47	2 208 926,79	2520	459 716,90	2 187 609,90	3518	448 572,11	2 228 208,13	4516	466 262,65	2 246 138,03

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
525	483 752,84	2 254 534,62	1523	479 072,50	2 208 887,76	2521	459 680,77	2 187 594,36	3519	448 494,24	2 228 345,98	4517	466 306,49	2 246 071,56
526	483 746,78	2 254 526,52	1524	479 011,41	2 208 776,41	2522	459 658,48	2 187 568,83	3520	448 480,07	2 228 376,95	4518	466 334,34	2 246 049,31
527	483 740,51	2 254 518,14	1525	478 963,79	2 208 690,76	2523	459 631,48	2 187 546,94	3521	448 482,68	2 228 378,49	4519	466 352,91	2 246 021,48
528	483 730,87	2 254 505,25	1526	478 882,85	2 208 581,30	2524	459 617,73	2 187 539,88	3522	448 491,18	2 228 440,48	4520	466 397,46	2 245 976,97
529	483 725,71	2 254 498,35	1527	478 885,23	2 208 528,96	2525	459 580,17	2 187 515,17	3523	448 460,12	2 228 495,03	4521	466 425,31	2 245 941,73
530	483 712,44	2 254 480,61	1528	478 863,80	2 208 478,99	2526	459 444,73	2 187 510,21	3524	448 453,52	2 228 494,53	4522	466 455,01	2 245 923,18
531	483 709,79	2 254 477,06	1529	478 820,95	2 208 429,02	2527	459 286,19	2 187 560,94	3525	448 450,81	2 228 520,56	4523	466 495,86	2 245 904,63
532	483 703,89	2 254 469,18	1530	478 776,54	2 208 353,92	2528	459 215,19	2 187 568,13	3526	448 442,73	2 228 562,27	4524	466 536,70	2 245 889,79
533	483 699,32	2 254 463,07	1531	478 718,37	2 208 281,26	2529	459 214,41	2 187 569,47	3527	448 441,46	2 228 608,85	4525	466 584,97	2 245 889,79
534	483 695,02	2 254 457,32	1532	478 621,15	2 208 228,89	2530	459 205,91	2 187 584,00	3528	448 438,68	2 228 652,86	4526	466 625,81	2 245 887,94
535	483 694,28	2 254 456,34	1533	478 502,39	2 208 167,72	2531	459 188,33	2 187 603,37	3529	448 456,11	2 228 686,22	4527	466 685,22	2 245 876,81
536	483 622,42	2 254 459,06	1534	478 475,73	2 208 142,45	2532	459 192,88	2 187 610,25	3530	448 444,24	2 228 751,12	4528	466 727,92	2 245 867,54
537	483 611,11	2 254 461,45	1535	478 476,57	2 208 127,28	2533	459 196,68	2 187 613,31	3531	448 454,38	2 228 775,53	4529	466 827,94	2 245 808,42
538	483 602,81	2 254 463,19	1536	478 396,40	2 208 029,60	2534	459 251,31	2 187 686,24	3532	448 445,08	2 228 801,90	4530	466 858,15	2 245 794,53
539	483 513,79	2 254 481,96	1537	478 397,15	2 208 023,33	2535	459 216,18	2 187 712,04	3533	448 428,13	2 228 831,63	4531	466 924,74	2 245 718,21
540	483 507,14	2 254 483,36	1538	478 388,53	2 208 020,56	2536	459 233,28	2 187 726,57	3534	448 413,56	2 228 862,56	4532	466 932,02	2 245 710,06
541	483 505,97	2 254 483,60	1539	478 387,45	2 208 029,17	2537	459 276,55	2 187 776,99	3535	448 405,39	2 228 882,97	4533	466 945,78	2 245 701,95
542	483 479,60	2 254 464,52	1540	478 386,30	2 208 046,52	2538	459 219,79	2 187 836,00	3536	448 399,30	2 228 912,65	4534	467 011,93	2 245 712,07
543	483 458,94	2 254 449,58	1541	478 370,11	2 208 061,38	2539	459 218,45	2 187 837,38	3537	448 394,04	2 228 939,93	4535	467 052,54	2 245 727,36
544	483 419,04	2 254 420,71	1542	478 366,46	2 208 078,64	2540	459 206,69	2 187 821,88	3538	448 385,46	2 228 966,07	4536	467 056,70	2 245 732,78
545	483 297,04	2 254 331,42	1543	478 333,30	2 208 065,14	2541	459 170,65	2 187 774,38	3539	448 379,15	2 228 991,37	4537	467 110,84	2 245 803,29
546	483 256,07	2 254 336,87	1544	478 288,69	2 208 045,01	2542	459 148,96	2 187 762,97	3540	448 372,22	2 229 017,82	4538	467 119,47	2 245 815,07
547	483 159,95	2 254 259,25	1545	478 237,36	2 208 028,41	2543	459 128,35	2 187 795,53	3541	448 367,29	2 229 037,76	4539	467 096,86	2 246 721,41
548	483 098,33	2 254 161,97	1546	478 214,32	2 208 021,25	2544	459 121,95	2 187 805,65	3542	448 358,76	2 229 080,22	4540	467 090,34	2 246 982,70

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
549	482 959,19	2 254 017,05	1547	478 181,67	2 208 011,10	2545	459 114,13	2 187 818,01	3543	448 350,76	2 229 095,53	4541	467 094,55	2 246 994,71
550	482 869,27	2 253 964,95	1548	478 166,62	2 207 983,75	2546	459 151,60	2 187 895,85	3544	448 359,06	2 229 115,40	4542	467 126,09	2 247 015,97
551	482 833,10	2 253 935,41	1549	478 084,70	2 207 961,45	2547	459 131,85	2 187 920,25	3545	448 389,15	2 229 136,17	4543	467 156,69	2 247 023,03
552	482 816,58	2 253 872,90	1550	478 070,87	2 207 938,95	2548	459 156,03	2 187 981,86	3546	448 413,00	2 229 154,28	4544	467 173,17	2 247 040,67
553	482 804,77	2 253 822,19	1551	478 055,85	2 207 932,79	2549	459 169,31	2 188 041,52	3547	448 411,22	2 229 183,64	4545	467 179,05	2 247 048,38
554	482 799,21	2 253 732,51	1552	478 025,52	2 207 920,33	2550	459 194,35	2 188 071,36	3548	448 425,47	2 229 206,70	4546	467 179,33	2 247 069,38
555	482 795,96	2 253 681,01	1553	478 045,93	2 207 874,47	2551	459 223,57	2 188 109,91	3549	448 444,56	2 229 207,34	4547	467 196,77	2 247 096,05
556	482 784,56	2 253 618,79	1554	478 048,28	2 207 869,19	2552	459 244,62	2 188 155,46	3550	448 456,52	2 229 209,50	4548	467 214,92	2 247 137,38
557	482 768,04	2 253 557,46	1555	478 048,35	2 207 869,03	2553	459 257,48	2 188 197,51	3551	448 465,74	2 229 210,46	4549	467 274,50	2 247 216,23
558	482 737,37	2 253 489,74	1556	478 052,44	2 207 869,55	2554	459 259,28	2 188 227,25	3552	448 471,75	2 229 215,10	4550	467 335,94	2 247 290,23
559	482 732,65	2 253 429,60	1557	478 058,36	2 207 870,30	2555	459 254,29	2 188 253,83	3553	448 477,61	2 229 222,42	4551	467 379,16	2 247 324,58
560	482 739,73	2 253 374,17	1558	478 088,48	2 207 832,27	2556	459 240,96	2 188 274,52	3554	448 476,55	2 229 232,51	4552	467 392,92	2 247 353,44
561	482 730,29	2 253 335,25	1559	478 093,46	2 207 825,98	2557	459 242,44	2 188 311,21	3555	448 478,80	2 229 239,60	4553	467 421,80	2 247 361,69
562	482 739,73	2 253 268,03	1560	478 130,57	2 207 779,12	2558	459 247,19	2 188 364,00	3556	448 484,46	2 229 243,70	4554	467 452,06	2 247 357,56
563	482 887,66	2 253 109,52	1561	478 141,24	2 207 773,40	2559	459 260,23	2 188 390,92	3557	448 489,67	2 229 247,92	4555	467 472,69	2 247 347,95
564	482 900,92	2 252 993,27	1562	478 095,09	2 207 751,21	2560	459 265,69	2 188 406,23	3558	448 488,77	2 229 255,80	4556	467 497,45	2 247 341,07
565	482 911,94	2 252 893,27	1563	478 053,03	2 207 731,00	2561	459 287,13	2 188 413,14	3559	448 489,84	2 229 264,17	4557	467 562,69	2 247 368,91
566	482 918,42	2 252 844,52	1564	478 041,24	2 207 725,33	2562	459 305,61	2 188 419,37	3560	448 510,00	2 229 328,66	4558	467 592,95	2 247 379,90
567	482 929,94	2 252 744,78	1565	478 037,84	2 207 723,69	2563	459 313,39	2 188 440,51	3561	448 533,18	2 229 404,47	4559	467 620,46	2 247 389,52
568	482 939,92	2 252 660,73	1566	478 065,01	2 207 673,46	2564	459 347,26	2 188 480,22	3562	448 566,76	2 229 425,00	4560	467 641,09	2 247 401,89
569	482 959,67	2 252 494,53	1567	477 951,51	2 207 607,68	2565	459 390,85	2 188 493,28	3563	448 583,63	2 229 442,61	4561	467 643,81	2 247 473,33
570	483 012,99	2 252 438,78	1568	477 904,19	2 207 580,26	2566	459 422,25	2 188 519,82	3564	448 612,95	2 229 451,40	4562	467 643,81	2 247 473,35
571	483 062,17	2 252 432,03	1569	477 911,10	2 207 548,12	2567	459 453,51	2 188 540,48	3565	448 641,55	2 229 471,85	4563	467 643,81	2 247 473,51
572	483 110,15	2 252 431,43	1570	477 910,31	2 207 545,83	2568	459 497,95	2 188 558,67	3566	448 670,05	2 229 500,51	4564	467 643,81	2 247 473,52

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
573	483 154,99	2 252 439,05	1571	477 909,08	2 207 542,28	2569	459 519,43	2 188 566,11	3567	448 709,84	2 229 514,17	4565	467 645,22	2 247 510,44
574	483 176,09	2 252 445,64	1572	477 892,33	2 207 493,91	2570	459 536,91	2 188 568,24	3568	448 758,45	2 229 504,07	4566	467 647,97	2 247 559,91
575	483 207,73	2 252 453,54	1573	477 877,94	2 207 457,24	2571	459 551,96	2 188 572,92	3569	448 775,22	2 229 509,82	4567	467 664,47	2 247 617,62
576	483 239,38	2 252 453,54	1574	477 875,80	2 207 451,78	2572	459 576,33	2 188 579,53	3570	448 824,09	2 229 541,38	4568	467 675,47	2 247 624,49
577	483 259,15	2 252 456,18	1575	477 875,43	2 207 450,83	2573	459 602,53	2 188 616,39	3571	448 836,88	2 229 573,48	4569	467 729,61	2 247 615,95
578	483 289,48	2 252 458,81	1576	477 873,53	2 207 448,33	2574	459 616,44	2 188 636,36	3572	448 841,63	2 229 587,10	4570	467 744,84	2 247 605,80
579	483 318,48	2 252 460,13	1577	477 863,56	2 207 435,23	2575	459 632,36	2 188 653,18	3573	448 846,64	2 229 597,85	4571	467 744,85	2 247 605,80
580	483 363,31	2 252 469,35	1578	477 861,84	2 207 435,70	2576	459 646,02	2 188 660,69	3574	448 849,79	2 229 611,51	4572	467 744,93	2 247 605,75
581	483 417,37	2 252 478,57	1579	477 835,33	2 207 442,87	2577	459 674,79	2 188 671,00	3575	448 853,53	2 229 622,61	4573	467 744,94	2 247 605,74
582	483 460,88	2 252 486,48	1580	477 732,00	2 207 470,84	2578	459 697,64	2 188 671,05	3576	448 855,27	2 229 629,28	4574	467 747,81	2 247 603,83
583	483 483,30	2 252 495,70	1581	477 727,23	2 207 472,13	2579	459 721,57	2 188 673,16	3577	448 858,97	2 229 638,78	4575	467 770,05	2 247 585,64
584	483 520,21	2 252 500,97	1582	477 725,31	2 207 472,65	2580	459 736,20	2 188 677,53	3578	448 864,86	2 229 645,68	4576	467 796,34	2 247 589,68
585	483 545,26	2 252 499,65	1583	477 755,30	2 207 567,56	2581	459 751,32	2 188 680,34	3579	448 871,24	2 229 651,80	4577	467 838,80	2 247 587,66
586	483 587,45	2 252 503,60	1584	477 757,36	2 207 574,07	2582	459 761,86	2 188 687,40	3580	448 894,34	2 229 667,19	4578	467 879,25	2 247 569,48
587	483 613,82	2 252 516,77	1585	477 764,23	2 207 597,92	2583	459 769,41	2 188 701,29	3581	448 924,81	2 229 670,00	4579	467 901,49	2 247 539,18
588	483 642,83	2 252 519,41	1586	477 782,49	2 207 661,31	2584	459 781,08	2 188 708,90	3582	448 912,14	2 229 698,08	4580	467 925,76	2 247 506,86
589	483 656,32	2 252 519,53	1587	477 782,64	2 207 661,84	2585	459 793,26	2 188 711,92	3583	448 901,59	2 229 723,07	4581	467 954,07	2 247 502,82
590	483 697,34	2 252 540,02	1588	477 768,83	2 207 675,30	2586	459 808,67	2 188 709,26	3584	448 897,57	2 229 748,14	4582	467 972,26	2 247 484,63
591	483 721,58	2 252 536,30	1589	477 766,00	2 207 682,00	2587	459 832,14	2 188 704,36	3585	448 891,37	2 229 772,29	4583	467 998,55	2 247 464,43
592	483 751,41	2 252 538,16	1590	477 765,62	2 207 681,50	2588	459 855,27	2 188 692,90	3586	448 886,62	2 229 790,90	4584	468 014,73	2 247 440,19
593	483 790,57	2 252 541,89	1591	477 762,06	2 207 676,81	2589	459 870,16	2 188 691,57	3587	448 893,82	2 229 815,17	4585	468 045,06	2 247 438,17
594	483 831,59	2 252 547,48	1592	477 602,73	2 207 467,56	2590	459 889,78	2 188 696,42	3588	448 902,62	2 229 841,37	4586	468 069,32	2 247 438,17
595	483 850,24	2 252 558,65	1593	477 602,39	2 207 467,12	2591	459 912,23	2 188 715,91	3589	448 908,10	2 229 858,58	4587	468 125,52	2 247 411,15
596	483 874,48	2 252 567,97	1594	477 605,26	2 207 463,38	2592	459 947,45	2 188 737,26	3590	448 913,83	2 229 877,54	4588	468 170,01	2 247 388,93

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
597	483 889,39	2 252 582,87	1595	477 610,24	2 207 456,89	2593	459 976,78	2 188 732,65	3591	448 929,91	2 229 904,59	4589	468 200,34	2 247 380,85
598	483 949,06	2 252 581,01	1596	477 622,51	2 207 440,89	2594	460 011,60	2 188 734,61	3592	448 945,93	2 229 924,78	4590	468 238,76	2 247 372,77
599	484 012,46	2 252 575,42	1597	477 596,76	2 207 389,82	2595	460 042,43	2 188 737,99	3593	448 953,59	2 229 931,04	4591	468 258,98	2 247 366,71
600	484 092,64	2 252 586,59	1598	477 593,02	2 207 382,41	2596	460 069,30	2 188 743,46	3594	448 961,18	2 229 934,45	4592	468 291,34	2 247 362,67
601	484 161,63	2 252 608,95	1599	477 590,15	2 207 375,33	2597	460 096,87	2 188 750,92	3595	448 986,32	2 229 923,92	4593	468 325,71	2 247 362,67
602	484 223,16	2 252 627,58	1600	477 547,39	2 207 269,94	2598	460 132,13	2 188 779,29	3596	449 002,52	2 229 910,30	4594	468 362,11	2 247 354,59
603	484 249,27	2 252 646,21	1601	477 538,34	2 207 230,01	2599	460 169,55	2 188 831,25	3597	449 026,85	2 229 900,26	4595	468 412,66	2 247 336,41
604	484 284,70	2 252 684,26	1602	477 573,42	2 207 223,99	2600	460 196,42	2 188 826,92	3598	449 045,98	2 229 905,70	4596	468 447,04	2 247 324,28
605	484 306,61	2 252 724,00	1603	477 537,42	2 207 121,70	2601	460 220,23	2 188 834,94	3599	449 066,60	2 229 923,61	4597	468 503,66	2 247 308,12
606	484 297,74	2 252 771,02	1604	477 526,32	2 207 090,17	2602	460 228,11	2 188 850,39	3600	449 072,72	2 229 942,58	4598	468 564,82	2 247 302,81
607	484 286,23	2 252 791,47	1605	477 510,53	2 207 093,56	2603	460 227,18	2 188 874,06	3601	449 081,15	2 229 962,27	4599	468 582,01	2 247 295,74
608	484 284,69	2 252 815,49	1606	477 508,33	2 207 094,03	2604	460 250,20	2 188 889,68	3602	449 087,01	2 229 986,66	4600	468 595,16	2 247 292,71
609	484 292,31	2 252 862,93	1607	477 508,24	2 207 094,05	2605	460 294,15	2 188 916,35	3603	449 094,76	2 230 010,56	4601	468 613,36	2 247 290,69
610	484 283,27	2 252 916,28	1608	477 508,07	2 207 092,75	2606	460 388,94	2 188 962,83	3604	449 106,58	2 230 027,58	4602	468 630,79	2 247 286,49
611	484 302,53	2 252 941,25	1609	477 507,51	2 207 088,36	2607	460 409,43	2 188 992,07	3605	449 119,29	2 230 051,38	4603	468 703,94	2 247 302,12
612	484 332,42	2 252 932,15	1610	477 503,10	2 207 054,14	2608	460 429,50	2 189 000,67	3606	449 126,12	2 230 086,44	4604	468 718,12	2 247 308,38
613	484 376,68	2 252 939,42	1611	477 502,80	2 207 051,80	2609	460 456,56	2 189 001,22	3607	449 130,71	2 230 123,47	4605	468 785,77	2 247 416,99
614	484 394,57	2 253 011,23	1612	477 502,69	2 207 050,92	2610	460 441,04	2 189 010,80	3608	449 140,08	2 230 152,30	4606	468 788,62	2 247 448,29
615	484 367,23	2 253 085,62	1613	477 578,21	2 207 002,68	2611	460 122,53	2 189 207,24	3609	449 151,72	2 230 179,64	4607	468 790,72	2 247 467,17
616	484 378,81	2 253 135,81	1614	477 630,48	2 206 973,18	2612	459 912,11	2 189 310,33	3610	449 155,75	2 230 198,18	4608	468 796,08	2 247 516,78
617	484 419,01	2 253 153,70	1615	477 652,31	2 206 964,39	2613	459 938,78	2 189 338,18	3611	449 157,66	2 230 212,90	4609	468 775,10	2 247 576,05
618	484 428,50	2 253 195,78	1616	477 667,48	2 206 958,27	2614	459 953,39	2 189 377,03	3612	449 162,38	2 230 227,02	4610	468 725,43	2 247 647,12
619	484 426,46	2 253 284,98	1617	477 672,69	2 206 956,17	2615	459 953,89	2 189 401,58	3613	449 160,72	2 230 250,76	4611	468 720,98	2 247 687,09
620	484 459,38	2 253 325,46	1618	477 696,58	2 206 950,15	2616	459 932,45	2 189 431,51	3614	449 158,02	2 230 267,75	4612	468 718,02	2 247 716,70

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
621	484 504,56	2 253 346,04	1619	477 697,35	2 206 948,24	2617	459 853,63	2 189 542,45	3615	449 155,96	2 230 283,03	4613	468 718,02	2 247 741,87
622	484 471,31	2 253 282,73	1620	477 698,52	2 206 945,31	2618	459 847,97	2 189 547,26	3616	449 155,34	2 230 302,69	4614	468 704,68	2 247 778,88
623	484 466,34	2 253 212,60	1621	477 700,13	2 206 941,28	2619	459 771,43	2 189 612,26	3617	449 148,24	2 230 319,76	4615	468 689,86	2 247 796,65
624	484 479,23	2 253 171,23	1622	477 701,56	2 206 937,71	2620	459 765,11	2 189 651,74	3618	449 133,08	2 230 336,22	4616	468 650,69	2 247 830,77
625	484 505,33	2 253 133,98	1623	477 705,37	2 206 928,21	2621	459 752,46	2 189 697,55	3619	449 131,94	2 230 353,14	4617	468 635,87	2 247 869,26
626	484 548,22	2 253 100,44	1624	477 705,03	2 206 927,57	2622	459 758,78	2 189 752,83	3620	449 141,04	2 230 366,59	4618	468 629,94	2 247 887,03
627	484 665,69	2 252 986,81	1625	477 702,62	2 206 923,08	2623	459 749,30	2 189 765,47	3621	449 160,12	2 230 370,75	4619	468 610,67	2 247 900,35
628	484 756,15	2 252 872,89	1626	477 673,92	2 206 869,41	2624	459 730,32	2 189 784,42	3622	449 189,14	2 230 370,01	4620	468 585,48	2 247 931,45
629	484 801,81	2 252 789,34	1627	477 462,13	2 206 473,41	2625	459 694,88	2 189 809,70	3623	449 210,71	2 230 378,29	4621	468 567,70	2 247 955,13
630	484 856,89	2 252 658,60	1628	477 046,92	2 206 349,52	2626	459 696,94	2 189 828,97	3624	449 224,12	2 230 390,99	4622	468 554,36	2 247 981,78
631	484 872,99	2 252 589,45	1629	476 973,32	2 206 327,56	2627	459 684,29	2 189 835,29	3625	449 238,96	2 230 395,35	4623	468 542,51	2 248 014,36
632	484 885,12	2 252 497,32	1630	476 821,16	2 206 282,16	2628	459 666,90	2 189 836,87	3626	449 252,05	2 230 388,37	4624	468 529,17	2 248 036,56
633	484 897,44	2 252 414,96	1631	476 462,68	2 206 175,20	2629	459 635,28	2 189 833,71	3627	449 274,75	2 230 382,27	4625	468 514,35	2 248 048,41
634	484 922,03	2 252 281,23	1632	476 407,41	2 206 152,29	2630	459 617,88	2 189 844,76	3628	449 293,08	2 230 380,52	4626	468 481,75	2 248 070,62
635	484 934,65	2 252 180,72	1633	476 167,60	2 206 082,68	2631	459 595,75	2 189 863,72	3629	449 307,92	2 230 382,27	4627	468 463,97	2 248 088,38
636	484 935,13	2 252 101,39	1634	476 346,65	2 205 968,90	2632	459 568,87	2 189 874,77	3630	449 397,39	2 230 374,71	4628	468 459,01	2 248 101,20
637	484 945,11	2 251 974,41	1635	476 357,35	2 205 951,03	2633	459 526,18	2 189 887,41	3631	449 444,74	2 230 353,10	4629	468 458,99	2 248 101,23
638	484 955,28	2 251 822,66	1636	476 494,63	2 205 552,18	2634	459 526,18	2 189 930,06	3632	449 482,82	2 230 320,18	4630	468 458,97	2 248 101,29
639	484 964,69	2 251 751,51	1637	476 502,63	2 205 508,24	2635	459 518,25	2 189 984,42	3633	449 529,14	2 230 297,55	4631	468 458,96	2 248 101,31
640	484 951,95	2 251 665,04	1638	476 616,99	2 204 887,64	2636	459 524,57	2 190 066,56	3634	449 567,22	2 230 271,82	4632	468 439,88	2 248 150,63
641	484 966,94	2 251 503,12	1639	476 648,15	2 204 877,92	2637	459 527,74	2 190 137,64	3635	449 605,30	2 230 250,22	4633	468 427,47	2 248 171,00
642	484 970,77	2 251 415,58	1640	476 663,71	2 204 878,64	2638	459 521,41	2 190 211,88	3636	449 653,68	2 230 224,50	4634	468 402,45	2 248 212,06
643	484 974,50	2 251 296,36	1641	476 839,63	2 204 324,61	2639	459 521,41	2 190 281,38	3637	449 678,38	2 230 195,69	4635	468 398,38	2 248 218,74
644	484 974,50	2 251 234,88	1642	477 010,64	2 203 793,23	2640	459 527,74	2 190 328,76	3638	449 698,96	2 230 168,95	4636	468 380,24	2 248 232,20

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
645	485 018,07	2 251 135,63	1643	477 125,64	2 203 444,80	2641	459 538,81	2 190 382,47	3639	449 729,84	2 230 142,20	4637	468 354,43	2 248 251,35
646	485 023,45	2 251 112,34	1644	477 212,83	2 203 409,18	2642	459 563,09	2 190 430,14	3640	449 761,75	2 230 131,91	4638	468 346,52	2 248 257,23
647	485 027,03	2 251 087,25	1645	477 246,83	2 203 396,70	2643	459 563,26	2 190 439,51	3641	449 820,56	2 230 125,48	4639	468 331,70	2 248 279,44
648	485 044,97	2 251 040,66	1646	477 429,46	2 203 317,83	2644	459 563,33	2 190 443,03	3642	449 853,70	2 230 136,77	4640	468 326,45	2 248 358,59
649	485 057,53	2 250 995,86	1647	477 744,66	2 203 175,82	2645	459 561,19	2 190 457,70	3643	449 876,30	2 230 147,31	4641	468 326,45	2 248 407,45
650	485 057,52	2 250 965,40	1648	477 863,40	2 203 117,03	2646	459 554,08	2 190 496,83	3644	449 909,44	2 230 155,59	4642	468 324,97	2 248 428,18
651	485 070,08	2 250 915,22	1649	477 899,08	2 203 249,13	2647	459 546,80	2 190 528,05	3645	449 936,56	2 230 161,62	4643	468 313,12	2 248 447,43
652	485 089,81	2 250 856,09	1650	477 922,09	2 203 336,78	2648	459 539,22	2 190 544,65	3646	449 979,49	2 230 163,12	4644	468 302,75	2 248 454,83
653	485 095,19	2 250 822,04	1651	477 935,03	2 203 384,20	2649	459 505,41	2 190 559,36	3647	450 028,45	2 230 157,10	4645	468 279,03	2 248 445,95
654	485 089,81	2 250 784,41	1652	477 943,79	2 203 415,09	2650	459 488,00	2 190 571,29	3648	450 072,46	2 230 148,18	4646	468 273,56	2 248 442,30
655	485 088,02	2 250 746,78	1653	477 968,63	2 203 509,76	2651	459 483,03	2 190 596,37	3649	450 116,99	2 230 128,49	4647	468 265,70	2 248 437,06
656	485 071,88	2 250 714,53	1654	477 998,00	2 203 618,35	2652	459 490,13	2 190 615,72	3650	450 194,07	2 230 104,52	4648	468 264,00	2 248 438,19
657	485 057,52	2 250 666,14	1655	478 041,12	2 203 778,70	2653	459 502,14	2 190 634,78	3651	450 256,59	2 230 080,55	4649	468 243,47	2 248 451,87
658	485 053,94	2 250 580,13	1656	478 084,39	2 203 945,53	2654	459 496,06	2 190 694,60	3652	450 821,59	2 229 858,85	4650	468 228,65	2 248 474,08
659	485 079,05	2 250 555,04	1657	478 105,59	2 204 018,33	2655	459 494,37	2 190 731,19	3653	450 834,79	2 229 846,69	4651	468 227,17	2 248 494,80
660	485 107,75	2 250 553,25	1658	478 206,49	2 204 004,33	2656	459 515,03	2 190 758,18	3654	450 855,49	2 229 788,98	4652	468 216,79	2 248 509,61
661	485 149,00	2 250 555,04	1659	478 233,62	2 204 000,53	2657	459 523,33	2 190 776,89	3655	450 942,26	2 229 730,18	4653	468 207,01	2 248 514,87
662	485 225,88	2 250 565,13	1660	478 349,90	2 203 984,36	2658	459 529,68	2 190 819,41	3656	451 097,01	2 230 563,93	4654	468 197,53	2 248 519,97
663	485 286,63	2 250 546,74	1661	478 344,76	2 203 866,88	2659	459 499,06	2 190 837,98	3657	451 231,80	2 231 164,07	4655	468 166,41	2 248 525,89
664	485 337,51	2 250 507,18	1662	478 339,49	2 203 741,35	2660	459 500,09	2 190 850,33	3658	451 502,54	2 231 341,34	4656	468 159,63	2 248 527,89
665	485 368,46	2 250 457,71	1663	478 335,04	2 203 645,85	2661	459 510,37	2 190 861,71	3659	451 859,77	2 231 569,10	4657	468 159,62	2 248 527,89
666	485 399,40	2 250 426,79	1664	478 386,26	2 203 585,99	2662	459 582,53	2 190 899,30	3660	452 162,39	2 231 756,86	4658	468 141,22	2 248 533,30
667	485 426,23	2 250 389,69	1665	478 483,01	2 203 471,73	2663	459 596,22	2 190 926,08	3661	452 117,91	2 232 375,14	4659	468 138,35	2 248 535,85
668	485 446,86	2 250 356,71	1666	478 377,98	2 203 343,48	2664	459 603,95	2 190 963,81	3662	453 176,31	2 232 711,44	4660	468 138,34	2 248 535,85

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
669	485 467,49	2 250 311,36	1667	478 328,90	2 203 282,98	2665	459 605,54	2 191 012,86	3663	453 196,24	2 232 736,58	4661	468 127,88	2 248 545,14
670	485 536,18	2 250 195,61	1668	478 374,37	2 203 190,26	2666	459 606,37	2 191 053,30	3664	453 170,74	2 232 810,04	4662	468 127,77	2 248 545,35
671	485 551,41	2 250 163,67	1669	477 944,72	2 202 030,94	2667	459 616,63	2 191 073,86	3665	453 134,74	2 232 843,02	4663	468 116,02	2 248 567,35
672	485 565,42	2 250 122,58	1670	477 782,85	2 202 069,05	2668	459 632,92	2 191 095,40	3666	453 139,24	2 232 879,00	4664	468 115,05	2 248 579,46
673	485 562,27	2 250 071,60	1671	477 745,20	2 202 077,91	2669	459 663,27	2 191 119,56	3667	453 161,74	2 232 904,49	4665	468 113,06	2 248 604,12
674	485 584,79	2 250 038,99	1672	477 751,08	2 201 977,14	2670	459 672,96	2 191 131,85	3668	453 193,24	2 232 953,96	4666	468 113,06	2 248 627,81
675	485 594,53	2 250 024,39	1673	477 653,92	2 202 000,35	2671	459 677,86	2 191 147,89	3669	453 166,24	2 232 985,45	4667	468 114,54	2 248 651,50
676	485 606,72	2 250 007,35	1674	477 648,29	2 202 100,72	2672	459 680,67	2 191 166,11	3670	453 139,24	2 233 003,44	4668	468 115,17	2 248 653,23
677	485 631,08	2 249 983,00	1675	477 593,88	2 202 113,53	2673	459 681,90	2 191 181,62	3671	453 100,15	2 233 065,67	4669	468 115,17	2 248 653,23
678	485 646,92	2 249 972,05	1676	477 440,13	2 202 056,80	2674	459 683,71	2 191 211,85	3672	453 044,89	2 233 127,28	4670	468 120,47	2 248 667,78
679	485 673,72	2 249 970,83	1677	477 499,28	2 201 874,21	2675	459 683,52	2 191 238,84	3673	453 015,13	2 233 169,77	4671	468 121,06	2 248 676,55
680	485 709,05	2 249 969,61	1678	477 471,76	2 201 824,52	2676	459 688,24	2 191 250,20	3674	452 978,35	2 233 258,21	4672	468 121,95	2 248 689,99
681	485 729,77	2 249 972,05	1679	477 452,08	2 201 816,65	2677	459 713,62	2 191 250,18	3675	452 966,27	2 233 356,56	4673	468 123,43	2 248 706,28
682	485 759,00	2 249 965,96	1680	477 422,55	2 201 802,89	2678	459 727,69	2 191 256,36	3676	452 935,20	2 233 422,12	4674	468 123,43	2 248 725,52
683	485 774,84	2 249 956,22	1681	477 396,96	2 201 787,15	2679	459 735,52	2 191 274,13	3677	452 938,69	2 233 467,73	4675	468 123,20	2 248 728,05
684	485 782,15	2 249 942,84	1682	477 379,25	2 201 771,42	2680	459 739,43	2 191 294,96	3678	452 948,50	2 233 514,82	4676	468 121,95	2 248 741,81
685	485 790,68	2 249 916,06	1683	477 361,53	2 201 759,62	2681	459 730,71	2 191 306,59	3679	452 913,17	2 233 552,09	4677	468 120,47	2 248 766,98
686	485 794,34	2 249 899,02	1684	477 341,84	2 201 757,66	2682	459 708,47	2 191 314,51	3680	452 921,03	2 233 603,09	4678	468 124,91	2 248 778,82
687	485 796,77	2 249 864,94	1685	477 316,25	2 201 763,56	2683	459 695,24	2 191 324,74	3681	452 936,72	2 233 658,02	4679	468 441,63	2 248 796,59
688	485 807,74	2 249 845,46	1686	477 274,92	2 201 775,36	2684	459 703,35	2 191 379,24	3682	452 948,50	2 233 697,25	4680	468 595,74	2 248 766,98
689	485 826,21	2 249 793,11	1687	477 233,58	2 201 769,46	2685	459 706,66	2 191 413,08	3683	452 962,24	2 233 720,79	4681	468 631,51	2 248 750,01
690	485 834,77	2 249 773,71	1688	477 209,96	2 201 757,66	2686	459 708,36	2 191 428,38	3684	452 946,54	2 233 761,99	4682	468 636,70	2 248 747,55
691	485 846,19	2 249 752,52	1689	477 188,30	2 201 732,09	2687	459 708,97	2 191 439,14	3685	452 948,50	2 233 783,57	4683	468 636,70	2 248 747,55
692	485 848,75	2 249 728,21	1690	477 168,62	2 201 724,23	2688	459 708,38	2 191 449,03	3686	452 964,20	2 233 799,26	4684	468 636,75	2 248 747,53

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
693	485 860,43	2 249 710,27	1691	477 112,49	2 201 701,02	2689	459 718,78	2 191 455,54	3687	452 990,80	2 233 816,81	4685	468 640,00	2 248 745,98
694	485 868,31	2 249 691,78	1692	477 062,10	2 201 690,74	2690	459 752,98	2 191 466,29	3688	453 003,48	2 233 843,31	4686	468 699,95	2 248 717,55
695	485 886,58	2 249 662,57	1693	477 026,22	2 200 989,21	2691	459 767,20	2 191 472,98	3689	453 001,17	2 233 872,10	4687	468 702,94	2 248 716,13
696	485 897,89	2 249 631,97	1694	476 892,38	2 200 733,92	2692	459 771,48	2 191 482,92	3690	452 998,87	2 233 891,68	4688	468 703,04	2 248 716,08
697	485 905,86	2 249 600,83	1695	476 895,96	2 200 731,58	2693	459 778,74	2 191 500,65	3691	453 017,31	2 233 896,29	4689	468 703,09	2 248 716,06
698	485 926,69	2 249 604,44	1696	476 952,03	2 200 694,89	2694	459 783,84	2 191 511,24	3692	453 042,66	2 233 891,68	4690	468 704,98	2 248 715,16
699	485 949,29	2 249 615,82	1697	476 678,74	2 200 664,93	2695	459 789,97	2 191 519,08	3693	453 062,25	2 233 891,68	4691	468 710,14	2 248 719,59
700	485 964,56	2 249 626,05	1698	476 561,74	2 200 652,10	2696	459 799,55	2 191 520,47	3694	453 086,45	2 233 907,81	4692	468 768,71	2 248 769,94
701	485 988,92	2 249 635,79	1699	476 572,73	2 200 632,40	2697	459 812,15	2 191 513,84	3695	453 097,97	2 233 935,45	4693	468 790,74	2 248 789,64
702	486 027,33	2 249 617,13	1700	476 597,88	2 200 587,31	2698	459 833,60	2 191 491,90	3696	453 110,76	2 233 970,45	4694	468 796,86	2 248 795,11
703	486 085,21	2 249 585,41	1701	476 635,40	2 200 520,02	2699	459 847,16	2 191 474,51	3697	453 136,96	2 234 016,29	4695	468 823,27	2 248 806,17
704	486 209,66	2 249 525,22	1702	476 643,73	2 200 505,08	2700	459 857,29	2 191 463,55	3698	453 153,99	2 234 046,41	4696	468 864,13	2 248 815,59
705	486 359,14	2 249 421,62	1703	476 644,15	2 200 504,32	2701	459 871,14	2 191 459,68	3699	453 152,68	2 234 069,98	4697	468 909,19	2 248 825,01
706	486 376,19	2 249 423,63	1704	476 651,25	2 200 491,59	2702	459 877,60	2 191 463,93	3700	453 156,62	2 234 100,11	4698	468 968,92	2 248 827,10
707	486 402,99	2 249 416,33	1705	476 681,29	2 200 437,72	2703	459 880,54	2 191 490,94	3701	453 185,48	2 234 109,00	4699	469 018,17	2 248 833,38
708	486 415,18	2 249 406,59	1706	476 697,03	2 200 409,49	2704	459 880,97	2 191 512,03	3702	453 217,70	2 234 109,00	4700	469 047,83	2 248 833,38
709	486 434,67	2 249 384,68	1707	476 703,83	2 200 397,30	2705	459 878,24	2 191 533,77	3703	453 224,41	2 234 155,97	4701	469 052,71	2 248 833,38
710	486 466,35	2 249 370,08	1708	476 713,26	2 200 380,39	2706	459 863,49	2 191 543,38	3704	453 234,17	2 234 193,60	4702	469 056,94	2 248 833,38
711	486 497,59	2 249 357,04	1709	476 713,63	2 200 379,74	2707	459 846,06	2 191 550,54	3705	453 250,53	2 234 302,30	4703	469 078,75	2 248 830,96
712	486 510,47	2 249 351,89	1710	476 716,21	2 200 375,11	2708	459 830,82	2 191 553,69	3706	453 203,84	2 234 538,44	4704	469 094,67	2 248 829,20
713	486 606,85	2 249 286,08	1711	476 737,16	2 200 337,54	2709	459 819,73	2 191 566,40	3707	453 183,02	2 234 592,21	4705	469 128,92	2 248 821,94
714	486 679,08	2 249 230,41	1712	476 737,27	2 200 337,35	2710	459 826,35	2 191 584,41	3708	453 136,16	2 234 745,27	4706	469 129,11	2 248 821,90
715	486 704,82	2 249 216,25	1713	476 738,22	2 200 335,71	2711	459 840,55	2 191 613,61	3709	453 095,76	2 234 868,64	4707	469 129,14	2 248 821,89
716	486 735,72	2 249 206,15	1714	476 748,24	2 200 318,52	2712	459 854,90	2 191 649,62	3710	453 091,94	2 234 916,69	4708	469 129,15	2 248 821,89

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
717	486 748,82	2 249 190,49	1715	476 749,93	2 200 315,60	2713	459 872,36	2 191 688,00	3711	453 082,32	2 234 952,84	4709	469 129,24	2 248 821,87
718	486 768,18	2 249 160,63	1716	476 758,36	2 200 301,15	2714	459 892,05	2 191 708,01	3712	453 058,26	2 235 027,81	4710	469 152,30	2 248 810,35
719	486 844,52	2 249 066,62	1717	476 759,67	2 200 298,90	2715	459 922,08	2 191 707,40	3713	453 043,06	2 235 057,84	4711	469 169,77	2 248 805,70
720	486 880,34	2 249 041,53	1718	476 761,05	2 200 296,53	2716	459 941,78	2 191 700,18	3714	453 010,91	2 235 145,70	4712	469 182,15	2 248 807,09
721	486 893,91	2 249 011,22	1719	476 763,84	2 200 291,75	2717	459 971,73	2 191 667,24	3715	452 999,50	2 235 208,43	4713	469 193,82	2 248 814,25
722	486 897,60	2 248 992,53	1720	476 770,68	2 200 279,99	2718	459 996,76	2 191 644,04	3716	452 995,12	2 235 272,93	4714	469 202,19	2 248 833,87
723	486 909,39	2 248 969,79	1721	476 771,16	2 200 279,17	2719	460 015,00	2 191 620,42	3717	452 985,86	2 235 325,04	4715	469 202,19	2 248 916,58
724	486 920,67	2 248 972,36	1722	476 781,28	2 200 261,80	2720	460 033,28	2 191 627,41	3718	452 978,86	2 235 335,14	4716	469 213,72	2 248 942,75
725	486 932,47	2 248 975,25	1723	476 795,83	2 200 236,84	2721	460 044,88	2 191 639,65	3719	452 809,76	2 235 532,05	4717	469 231,53	2 248 975,20
726	486 955,79	2 248 988,43	1724	476 809,85	2 200 212,77	2722	460 043,57	2 191 658,96	3720	452 564,04	2 235 971,48	4718	469 250,39	2 248 995,09
727	486 964,36	2 248 982,47	1725	476 817,05	2 200 200,41	2723	460 042,56	2 191 678,01	3721	452 559,87	2 235 981,75	4719	469 267,16	2 249 008,70
728	486 957,75	2 248 961,04	1726	476 817,46	2 200 199,71	2724	460 037,98	2 191 700,89	3722	452 561,57	2 235 997,07	4720	469 288,12	2 249 019,17
729	486 950,06	2 248 945,06	1727	476 819,34	2 200 196,49	2725	460 043,40	2 191 733,27	3723	452 602,37	2 236 037,47	4721	469 305,93	2 249 023,36
730	486 938,96	2 248 922,14	1728	476 819,66	2 200 195,93	2726	460 012,40	2 192 228,59	3724	452 691,82	2 236 091,70	4722	469 322,77	2 249 036,92
731	486 932,38	2 248 893,49	1729	476 821,16	2 200 193,36	2727	459 970,00	2 192 482,43	3725	452 758,47	2 236 126,84	4723	469 342,20	2 249 036,74
732	486 947,22	2 248 867,01	1730	476 821,86	2 200 192,15	2728	459 969,00	2 192 488,38	3726	452 871,42	2 236 180,00	4724	469 342,59	2 249 046,55
733	487 003,55	2 248 785,87	1731	476 842,05	2 200 157,52	2729	459 999,48	2 192 563,08	3727	452 922,53	2 236 203,00	4725	469 320,05	2 249 143,39
734	487 031,23	2 248 721,60	1732	476 842,76	2 200 156,29	2730	460 026,15	2 192 693,65	3728	452 997,96	2 236 280,38	4726	469 317,69	2 249 204,64
735	487 093,69	2 248 636,75	1733	476 843,67	2 200 154,73	2731	460 046,12	2 192 808,57	3729	453 052,31	2 236 344,20	4727	469 338,52	2 249 241,24
736	487 115,93	2 248 592,97	1734	476 843,77	2 200 154,56	2732	460 063,76	2 192 867,80	3730	453 090,21	2 236 377,07	4728	469 381,18	2 249 286,70
737	487 141,80	2 248 557,43	1735	476 844,68	2 200 153,00	2733	460 099,02	2 192 939,50	3731	453 199,36	2 236 489,55	4729	469 399,41	2 249 364,80
738	487 147,98	2 248 543,81	1736	476 845,26	2 200 152,00	2734	460 176,78	2 193 062,96	3732	453 215,36	2 236 509,32	4730	469 397,22	2 249 377,51
739	487 156,91	2 248 502,57	1737	476 863,88	2 200 120,05	2735	460 274,36	2 193 190,45	3733	453 246,46	2 236 547,73	4731	469 365,48	2 249 556,27
740	487 156,22	2 248 453,97	1738	476 865,19	2 200 117,79	2736	460 343,40	2 193 294,64	3734	453 270,04	2 236 573,74	4732	469 367,11	2 249 635,48

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
741	487 176,70	2 248 339,40	1739	476 865,92	2 200 116,54	2737	460 497,54	2 193 397,34	3735	453 292,79	2 236 600,60	4733	469 376,75	2 249 725,79
742	487 210,01	2 248 272,89	1740	476 866,63	2 200 115,32	2738	460 597,10	2 193 446,15	3736	453 293,52	2 236 601,47	4734	469 390,66	2 249 856,23
743	487 214,99	2 248 227,17	1741	476 868,28	2 200 112,50	2739	460 733,79	2 193 508,04	3737	453 301,68	2 236 613,53	4735	469 398,05	2 249 897,01
744	487 230,51	2 248 186,44	1742	476 891,82	2 200 072,08	2740	460 746,97	2 193 512,70	3738	453 314,57	2 236 632,60	4736	469 405,62	2 249 977,82
745	487 236,21	2 248 089,47	1743	476 893,23	2 200 069,67	2741	460 759,38	2 193 521,58	3739	453 318,51	2 236 641,49	4737	469 408,24	2 250 176,12
746	487 256,42	2 248 002,22	1744	476 903,05	2 200 052,82	2742	460 774,98	2 193 537,95	3740	453 318,51	2 236 641,49	4738	469 405,25	2 250 219,10
747	487 278,85	2 247 910,63	1745	476 911,15	2 200 038,91	2743	460 783,89	2 193 551,47	3741	453 323,65	2 236 653,09	4739	469 470,52	2 250 404,71
748	487 272,32	2 247 866,36	1746	476 914,21	2 200 033,66	2744	460 796,54	2 193 588,54	3742	453 331,96	2 236 674,93	4740	469 486,39	2 250 443,74
749	487 285,91	2 247 820,82	1747	476 921,64	2 200 020,90	2745	460 809,95	2 193 672,81	3743	453 335,35	2 236 682,02	4741	469 503,34	2 250 474,77
750	487 299,78	2 247 777,60	1748	476 924,39	2 200 016,19	2746	460 819,06	2 193 765,26	3744	453 347,00	2 236 706,39	4742	469 506,54	2 250 477,32
751	487 332,84	2 247 742,47	1749	476 925,11	2 200 014,95	2747	460 822,28	2 193 798,00	3745	453 365,06	2 236 744,17	4743	469 570,20	2 250 524,11
752	487 414,71	2 247 382,23	1750	476 925,78	2 200 013,81	2748	460 807,83	2 194 038,94	3746	453 391,97	2 236 803,61	4744	469 653,87	2 250 593,17
753	487 548,44	2 247 047,93	1751	476 927,12	2 200 011,51	2749	460 749,39	2 194 172,83	3747	453 407,48	2 236 837,88	4745	469 698,94	2 250 631,97
754	487 600,31	2 246 739,36	1752	476 948,10	2 199 975,50	2750	460 708,43	2 194 216,01	3748	453 407,49	2 236 837,89	4746	469 701,43	2 250 680,55
755	487 580,81	2 246 706,13	1753	476 949,60	2 199 972,92	2751	460 658,08	2 194 277,11	3749	453 407,49	2 236 837,89	4747	469 696,31	2 250 710,16
756	487 515,51	2 246 634,33	1754	476 983,06	2 199 915,50	2752	460 530,27	2 194 318,93	3750	453 411,92	2 236 847,68	4748	469 683,92	2 250 768,27
757	487 491,52	2 246 614,32	1755	477 036,30	2 199 824,12	2753	460 528,19	2 194 368,05	3751	453 437,67	2 236 912,05	4749	469 677,46	2 250 777,99
758	487 452,23	2 246 579,14	1756	477 047,77	2 199 804,44	2754	460 536,57	2 194 400,82	3752	453 440,61	2 236 924,51	4750	469 669,41	2 250 791,67
759	487 409,61	2 246 566,73	1757	477 055,78	2 199 790,68	2755	460 559,07	2 194 420,09	3753	453 457,94	2 236 976,24	4751	469 648,08	2 250 804,21
760	487 355,19	2 246 506,24	1758	477 082,89	2 199 744,16	2756	460 582,86	2 194 440,48	3754	453 471,36	2 237 016,07	4752	469 646,82	2 250 826,77
761	487 321,25	2 246 500,39	1759	477 085,02	2 199 740,50	2757	460 702,39	2 194 542,90	3755	453 476,02	2 237 029,92	4753	469 654,36	2 250 846,83
762	487 282,64	2 246 493,37	1760	477 095,14	2 199 723,13	2758	460 740,90	2 194 549,96	3756	453 487,36	2 237 044,57	4754	469 668,16	2 250 865,63
763	487 259,13	2 246 479,83	1761	477 098,48	2 199 717,41	2759	460 792,96	2 194 559,50	3757	453 499,04	2 237 056,17	4755	469 683,21	2 250 876,92
764	487 229,97	2 246 471,16	1762	477 101,55	2 199 712,14	2760	460 748,35	2 194 624,79	3758	453 511,24	2 237 063,47	4756	469 700,78	2 250 889,31

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
765	487 211,24	2 246 486,06	1763	477 111,97	2 199 694,25	2761	460 727,92	2 194 654,68	3759	453 524,20	2 237 065,91	4757	469 700,78	2 250 915,63
766	487 191,37	2 246 508,72	1764	477 114,13	2 199 690,54	2762	460 721,21	2 194 664,50	3760	453 547,25	2 237 065,03	4758	469 693,25	2 250 944,47
767	487 154,40	2 246 504,72	1765	477 116,79	2 199 685,97	2763	460 726,61	2 194 676,26	3761	453 605,30	2 237 062,79	4759	469 685,72	2 250 969,54
768	487 123,48	2 246 487,53	1766	477 127,38	2 199 667,81	2764	460 919,42	2 195 096,29	3762	453 618,10	2 237 064,20	4760	469 685,72	2 250 993,36
769	487 096,58	2 246 460,95	1767	477 130,76	2 199 661,99	2765	460 866,99	2 195 098,84	3763	453 623,47	2 237 064,79	4761	469 681,96	2 251 008,40
770	487 059,12	2 246 448,94	1768	477 135,19	2 199 654,40	2766	460 694,28	2 195 197,34	3764	453 628,95	2 237 065,39	4762	469 658,12	2 251 042,25
771	487 013,60	2 246 456,60	1769	477 135,44	2 199 653,96	2767	460 618,48	2 195 255,86	3765	453 650,26	2 237 086,13	4763	469 648,08	2 251 056,04
772	486 975,39	2 246 447,72	1770	477 185,13	2 199 568,69	2768	460 525,45	2 195 324,70	3766	453 661,45	2 237 111,95	4764	469 655,61	2 251 120,03
773	486 958,57	2 246 449,50	1771	477 186,64	2 199 566,09	2769	460 480,66	2 195 386,66	3767	453 670,39	2 237 151,11	4765	469 673,18	2 251 147,61
774	486 940,93	2 246 450,80	1772	477 193,06	2 199 555,08	2770	460 404,85	2 195 431,41	3768	453 677,99	2 237 191,58	4766	469 700,78	2 251 171,43
775	486 923,32	2 246 455,66	1773	477 195,50	2 199 550,89	2771	460 329,05	2 195 472,71	3769	453 684,94	2 237 209,77	4767	469 715,84	2 251 186,47
776	486 923,72	2 246 445,76	1774	477 197,50	2 199 547,46	2772	460 253,25	2 195 527,79	3770	453 695,86	2 237 283,92	4768	469 727,13	2 251 206,53
777	486 926,84	2 246 422,39	1775	477 203,98	2 199 536,32	2773	460 187,78	2 195 579,42	3771	453 720,09	2 237 414,26	4769	469 730,90	2 251 225,34
778	486 943,99	2 246 395,92	1776	477 212,50	2 199 521,70	2774	460 122,31	2 195 593,19	3772	453 722,51	2 237 427,29	4770	469 730,90	2 251 260,44
779	486 962,69	2 246 366,32	1777	477 213,86	2 199 519,37	2775	460 053,40	2 195 593,19	3773	453 722,59	2 237 427,70	4771	469 734,66	2 251 279,24
780	486 968,93	2 246 349,19	1778	477 215,85	2 199 515,96	2776	459 956,92	2 195 600,08	3774	453 727,07	2 237 434,78	4772	469 748,46	2 251 291,78
781	486 981,40	2 246 311,81	1779	477 217,19	2 199 513,66	2777	459 836,33	2 195 606,96	3775	453 748,28	2 237 468,32	4773	469 773,56	2 251 294,29
782	486 992,31	2 246 299,35	1780	477 233,40	2 199 485,84	2778	459 715,73	2 195 634,50	3776	453 754,39	2 237 477,99	4774	469 794,89	2 251 276,74
783	486 992,53	2 246 299,41	1781	477 236,21	2 199 481,02	2779	459 540,00	2 195 682,69	3777	453 756,63	2 237 480,77	4775	469 813,71	2 251 264,20
784	487 004,78	2 246 302,47	1782	477 149,95	2 199 220,72	2780	459 342,69	2 195 748,72	3778	453 778,16	2 237 507,57	4776	469 838,81	2 251 260,44
785	487 017,26	2 246 319,60	1783	477 121,37	2 199 166,09	2781	459 301,34	2 195 783,14	3779	453 780,20	2 237 509,59	4777	469 843,83	2 251 275,48
786	487 026,61	2 246 338,29	1784	477 115,42	2 199 154,74	2782	459 253,10	2 195 831,33	3780	453 792,23	2 237 521,48	4778	469 840,06	2 251 298,05
787	487 045,32	2 246 338,29	1785	477 098,01	2 199 120,04	2783	459 191,08	2 195 876,08	3781	453 795,71	2 237 524,92	4779	469 827,51	2 251 315,60
788	487 045,32	2 246 338,28	1786	477 032,54	2 198 989,62	2784	459 098,05	2 195 931,16	3782	453 795,75	2 237 524,96	4780	469 803,67	2 251 333,15

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
789	487 062,47	2 246 324,27	1787	477 015,51	2 198 935,86	2785	458 984,34	2 196 027,54	3783	453 795,77	2 237 524,97	4781	469 788,62	2 251 359,47
790	487 078,05	2 246 313,37	1788	477 007,07	2 198 909,23	2786	458 876,90	2 195 979,04	3784	453 795,82	2 237 525,03	4782	469 781,09	2 251 375,77
791	487 101,44	2 246 311,81	1789	476 999,78	2 198 886,25	2787	458 596,27	2 195 852,38	3785	453 796,03	2 237 525,15	4783	469 796,14	2 251 456,85
792	487 118,59	2 246 296,24	1790	476 983,36	2 198 834,43	2788	458 589,99	2 195 849,54	3786	453 815,28	2 237 536,11	4784	469 801,16	2 251 496,96
793	487 145,09	2 246 268,20	1791	476 936,91	2 198 751,75	2789	457 845,11	2 195 513,33	3787	453 814,05	2 237 538,10	4785	469 801,16	2 251 543,35
794	487 182,51	2 246 213,69	1792	476 900,01	2 198 686,08	2790	456 761,38	2 195 079,38	3788	453 811,52	2 237 542,18	4786	469 756,63	2 251 583,00
795	487 243,30	2 246 134,51	1793	476 726,93	2 198 463,35	2791	456 704,28	2 195 056,51	3789	453 764,93	2 237 617,46	4787	469 719,73	2 251 609,81
796	487 266,69	2 246 104,92	1794	476 600,12	2 198 288,50	2792	456 548,57	2 194 994,16	3790	453 764,79	2 237 617,69	4788	469 687,29	2 251 646,68
797	487 302,54	2 246 087,79	1795	476 562,84	2 198 240,49	2793	456 329,88	2 195 172,22	3791	453 762,46	2 237 621,46	4789	469 671,63	2 251 669,03
798	487 324,37	2 246 078,44	1796	476 449,20	2 198 094,17	2794	455 932,12	2 195 496,08	3792	453 760,33	2 237 624,90	4790	469 667,16	2 251 683,56
799	487 352,43	2 246 053,52	1797	476 292,75	2 197 925,11	2795	455 922,04	2 195 504,28	3793	453 759,50	2 237 626,25	4791	469 676,11	2 251 719,31
800	487 392,96	2 246 031,72	1798	476 264,99	2 197 895,10	2796	455 901,67	2 195 587,17	3794	453 721,84	2 237 687,09	4792	469 695,12	2 251 747,25
801	487 406,99	2 246 027,05	1799	476 249,60	2 197 878,47	2797	455 889,34	2 195 700,93	3795	453 712,14	2 237 702,76	4793	469 702,95	2 251 791,34
802	487 424,14	2 246 017,70	1800	476 203,11	2 197 828,24	2798	455 875,53	2 195 773,65	3796	453 707,45	2 237 710,34	4794	469 704,07	2 251 815,93
803	487 439,73	2 245 986,55	1801	476 201,36	2 197 826,35	2799	455 846,68	2 195 873,62	3797	453 705,43	2 237 713,60	4795	469 696,24	2 251 834,92
804	487 472,47	2 245 939,83	1802	476 199,44	2 197 824,28	2800	455 820,69	2 195 931,54	3798	453 701,13	2 237 720,55	4796	469 679,46	2 251 855,03
805	487 547,97	2 245 839,67	1803	476 164,78	2 197 786,82	2801	455 816,71	2 195 940,39	3799	453 618,39	2 237 854,25	4797	469 672,75	2 251 875,15
806	487 576,04	2 245 794,51	1804	476 156,83	2 197 778,23	2802	455 815,87	2 195 945,04	3800	453 616,18	2 237 857,81	4798	469 672,75	2 251 890,79
807	487 600,98	2 245 741,55	1805	476 155,34	2 197 776,62	2803	455 813,04	2 195 960,63	3801	453 616,09	2 237 857,95	4799	469 669,40	2 251 928,78
808	487 607,21	2 245 648,10	1806	476 153,84	2 197 775,00	2804	455 812,45	2 195 968,95	3802	453 613,78	2 237 861,69	4800	469 677,23	2 251 964,53
809	487 599,42	2 245 574,90	1807	476 120,46	2 197 738,92	2805	455 810,61	2 195 995,12	3803	453 596,11	2 237 890,25	4801	469 678,35	2 251 983,53
810	487 591,63	2 245 483,01	1808	476 108,63	2 197 726,13	2806	455 817,34	2 196 028,19	3804	453 590,72	2 237 898,95	4802	469 667,16	2 252 006,99
811	487 602,54	2 245 434,73	1809	476 101,91	2 197 718,88	2807	455 824,72	2 196 053,14	3805	453 542,29	2 237 977,21	4803	469 641,44	2 252 027,11
812	487 636,84	2 245 288,83	1810	476 094,73	2 197 711,12	2808	455 830,22	2 196 094,23	3806	453 524,91	2 238 005,28	4804	469 615,71	2 252 044,98

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
813	487 666,45	2 245 259,24	1811	476 094,79	2 197 710,67	2809	455 846,59	2 196 162,36	3807	453 372,45	2 238 251,63	4805	469 598,54	2 252 064,92
814	487 699,19	2 245 232,76	1812	476 094,84	2 197 710,29	2810	455 845,90	2 196 180,77	3808	453 371,33	2 238 253,44	4806	469 587,35	2 252 114,08
815	487 714,78	2 245 181,36	1813	476 095,39	2 197 705,81	2811	455 834,35	2 196 209,18	3809	453 366,14	2 238 261,82	4807	469 580,64	2 252 144,25
816	487 694,52	2 245 122,18	1814	476 095,93	2 197 701,50	2812	455 827,35	2 196 241,48	3810	453 362,47	2 238 267,76	4808	469 575,05	2 252 178,89
817	487 685,16	2 245 069,22	1815	476 099,82	2 197 670,27	2813	455 815,69	2 196 262,28	3811	453 237,98	2 238 468,91	4809	469 571,69	2 252 200,12
818	487 683,60	2 245 011,59	1816	476 099,65	2 197 670,09	2814	455 801,43	2 196 286,39	3812	453 235,52	2 238 472,88	4810	469 558,27	2 252 224,70
819	487 682,04	2 244 946,18	1817	476 098,28	2 197 668,66	2815	455 766,33	2 196 330,10	3813	453 232,73	2 238 477,39	4811	469 549,33	2 252 242,58
820	487 700,31	2 244 827,09	1818	476 096,64	2 197 666,94	2816	455 749,13	2 196 364,97	3814	453 232,40	2 238 477,93	4812	469 528,08	2 252 258,22
821	487 700,31	2 244 803,72	1819	476 093,57	2 197 663,74	2817	455 736,03	2 196 399,58	3815	452 856,05	2 239 086,03	4813	469 510,18	2 252 273,50
822	487 714,34	2 244 771,02	1820	476 093,36	2 197 663,52	2818	455 724,32	2 196 431,35	3816	452 871,62	2 239 098,36	4814	469 499,00	2 252 296,96
823	487 747,08	2 244 704,04	1821	476 091,33	2 197 661,40	2819	455 718,09	2 196 459,87	3817	452 931,06	2 239 136,72	4815	469 494,52	2 252 309,25
824	487 763,23	2 244 664,38	1822	476 090,64	2 197 660,68	2820	455 710,07	2 196 491,80	3818	452 981,22	2 239 186,82	4816	469 516,89	2 252 382,82
825	487 763,23	2 244 642,58	1823	476 088,46	2 197 658,40	2821	455 683,51	2 196 568,54	3819	453 036,95	2 239 225,79	4817	469 576,17	2 252 531,43
826	487 761,67	2 244 611,43	1824	476 052,99	2 197 621,33	2822	455 682,34	2 196 606,72	3820	453 081,99	2 239 248,52	4818	469 632,09	2 252 661,04
827	487 771,02	2 244 586,51	1825	475 992,60	2 197 558,23	2823	455 684,21	2 196 634,86	3821	453 134,25	2 239 277,25	4819	469 641,16	2 252 719,39
828	487 781,94	2 244 569,37	1826	475 921,39	2 197 604,84	2824	455 683,70	2 196 660,73	3822	453 176,01	2 239 285,21	4820	469 642,87	2 252 806,48
829	487 800,64	2 244 547,57	1827	475 868,97	2 197 650,62	2825	455 665,55	2 196 698,63	3823	453 364,36	2 239 333,78	4821	469 649,71	2 252 891,87
830	487 811,56	2 244 542,90	1828	475 800,56	2 197 720,25	2826	455 665,59	2 196 735,88	3824	453 464,76	2 239 359,48	4822	469 646,29	2 252 943,10
831	487 856,76	2 244 499,29	1829	475 747,67	2 197 777,73	2827	455 668,19	2 196 756,11	3825	453 507,01	2 239 370,59	4823	469 646,29	2 252 977,26
832	487 883,27	2 244 455,68	1830	475 695,39	2 197 858,07	2828	455 657,82	2 196 802,34	3826	453 511,25	2 239 371,71	4824	469 653,13	2 253 023,36
833	487 883,27	2 244 432,31	1831	475 683,68	2 197 851,19	2829	455 641,68	2 196 855,42	3827	453 514,36	2 239 372,53	4825	469 806,65	2 253 205,76
834	487 875,47	2 244 399,61	1832	475 683,23	2 197 850,93	2830	455 620,38	2 196 912,11	3828	453 514,48	2 239 372,59	4826	469 850,87	2 253 268,89
835	487 872,36	2 244 362,23	1833	475 682,53	2 197 850,52	2831	455 585,59	2 196 953,66	3829	453 620,49	2 239 426,39	4827	469 898,25	2 253 316,25
836	487 875,47	2 244 280,51	1834	475 665,48	2 197 840,51	2832	455 545,18	2 197 011,08	3830	453 700,93	2 239 457,70	4828	469 939,31	2 253 354,13

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
837	487 900,42	2 244 226,00	1835	475 660,34	2 197 837,49	2833	455 497,85	2 197 065,47	3831	453 820,51	2 239 504,24	4829	469 964,01	2 253 379,45
838	487 930,04	2 244 165,26	1836	475 533,04	2 197 766,66	2834	455 464,91	2 197 122,05	3832	453 923,24	2 239 541,13	4830	470 015,11	2 253 423,58
839	487 931,59	2 244 129,44	1837	475 503,54	2 197 754,13	2835	455 387,26	2 197 230,93	3833	454 111,16	2 239 624,57	4831	470 040,80	2 253 442,43
840	487 937,83	2 244 107,63	1838	475 473,75	2 197 785,16	2836	455 360,79	2 197 471,50	3834	454 343,57	2 239 715,83	4832	470 042,06	2 253 493,95
841	487 987,72	2 244 017,30	1839	475 460,38	2 197 805,32	2837	455 320,98	2 197 705,15	3835	454 343,59	2 239 715,84	4833	470 036,94	2 253 531,52
842	488 071,90	2 243 919,18	1840	475 455,69	2 197 821,39	2838	455 230,65	2 197 620,46	3836	454 360,61	2 239 722,52	4834	470 033,52	2 253 555,43
843	488 165,00	2 243 824,67	1841	475 446,02	2 197 858,42	2839	455 209,43	2 197 599,09	3837	454 459,93	2 239 789,69	4835	470 035,23	2 253 579,34
844	488 233,59	2 243 776,39	1842	475 428,30	2 197 871,30	2840	455 195,01	2 197 571,69	3838	454 509,36	2 239 825,02	4836	470 028,39	2 253 606,66
845	488 280,36	2 243 728,11	1843	475 396,07	2 197 869,69	2841	455 188,19	2 197 558,05	3839	454 620,68	2 239 902,24	4837	470 019,84	2 253 635,69
846	488 315,40	2 243 719,00	1844	475 379,96	2 197 861,64	2842	455 186,24	2 197 545,39	3840	454 770,18	2 239 995,28	4838	470 002,75	2 253 654,48
847	488 315,42	2 243 718,82	1845	475 371,90	2 197 839,10	2843	455 180,39	2 197 532,73	3841	454 770,50	2 239 995,48	4839	470 002,75	2 253 681,80
848	488 404,62	2 242 847,07	1846	475 371,90	2 197 838,80	2844	455 169,66	2 197 525,92	3842	454 858,12	2 240 050,01	4840	470 013,01	2 253 705,71
849	488 347,68	2 242 821,68	1847	475 371,90	2 197 814,95	2845	455 155,95	2 197 527,46	3843	454 957,43	2 240 116,13	4841	470 040,36	2 253 710,83
850	487 054,69	2 242 245,25	1848	475 371,78	2 197 814,73	2846	455 127,75	2 197 525,20	3844	455 006,87	2 240 151,26	4842	470 050,61	2 253 721,08
851	487 023,83	2 242 231,49	1849	475 360,62	2 197 794,03	2847	455 105,69	2 197 495,79	3845	455 107,43	2 240 221,71	4843	470 043,77	2 253 739,86
852	487 023,70	2 242 231,44	1850	475 346,12	2 197 774,71	2848	455 089,14	2 197 470,59	3846	455 151,18	2 240 252,51	4844	470 031,81	2 253 760,36
853	486 932,12	2 242 190,61	1851	475 333,22	2 197 744,12	2849	455 073,84	2 197 442,22	3847	455 355,96	2 240 373,97	4845	470 014,72	2 253 768,89
854	486 931,14	2 242 189,12	1852	475 323,56	2 197 699,05	2850	455 057,78	2 197 411,84	3848	455 454,21	2 240 434,71	4846	470 011,30	2 253 808,17
855	486 931,14	2 242 189,11	1853	475 323,50	2 197 698,69	2851	455 020,79	2 197 374,56	3849	455 504,37	2 240 468,75	4847	470 014,72	2 253 849,16
856	486 928,70	2 242 185,40	1854	475 314,28	2 197 643,66	2852	455 010,79	2 197 355,46	3850	455 710,50	2 240 610,10	4848	470 025,10	2 253 902,89
857	486 928,69	2 242 185,39	1855	475 319,10	2 197 606,79	2853	455 019,69	2 197 343,76	3851	455 853,12	2 240 741,25	4849	470 042,51	2 253 963,18
858	486 928,67	2 242 185,36	1856	475 325,51	2 197 582,75	2854	455 015,21	2 197 328,75	3852	455 951,90	2 240 830,85	4850	470 054,92	2 253 992,94
859	486 926,85	2 242 182,60	1857	475 327,12	2 197 555,50	2855	455 010,60	2 197 317,72	3853	456 001,87	2 240 870,00	4851	470 066,09	2 254 018,97
860	486 926,42	2 242 182,07	1858	475 326,98	2 197 555,22	2856	454 994,08	2 197 305,05	3854	456 108,16	2 240 952,24	4852	470 061,12	2 254 083,44

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
861	486 926,41	2 242 182,06	1859	475 326,85	2 197 554,96	2857	454 989,67	2 197 286,14	3855	456 200,91	2 241 047,74	4853	470 056,16	2 254 107,00
862	486 920,77	2 242 175,16	1860	475 304,48	2 197 510,56	2858	454 996,85	2 197 257,07	3856	456 304,44	2 241 175,51	4854	470 058,64	2 254 125,60
863	486 893,96	2 242 130,71	1861	475 304,48	2 197 510,56	2859	454 988,24	2 197 250,42	3857	456 321,88	2 241 188,74	4855	470 098,35	2 254 167,75
864	486 885,39	2 242 116,35	1862	475 299,01	2 197 499,70	2860	454 976,26	2 197 248,44	3858	456 420,94	2 241 266,49	4856	470 114,48	2 254 207,42
865	486 865,95	2 242 089,77	1863	475 298,94	2 197 499,56	2861	454 973,02	2 197 247,91	3859	456 531,19	2 241 252,51	4857	470 140,54	2 254 291,73
866	486 835,39	2 242 041,59	1864	475 254,71	2 197 675,46	2862	454 959,54	2 197 243,99	3860	456 569,92	2 241 247,78	4858	470 159,16	2 254 359,77
867	486 835,37	2 242 041,56	1865	474 725,23	2 197 696,01	2863	454 939,47	2 197 250,43	3861	456 596,93	2 241 247,79	4859	470 164,12	2 254 389,52
868	486 834,27	2 242 039,83	1866	474 280,54	2 197 062,24	2864	454 919,56	2 197 359,01	3862	456 782,13	2 241 222,61	4860	470 177,77	2 254 415,56
869	486 833,89	2 242 039,04	1867	474 039,05	2 195 984,37	2865	454 920,18	2 197 501,93	3863	456 759,22	2 241 138,24	4861	470 197,24	2 254 454,09
870	486 833,88	2 242 039,00	1868	473 524,17	2 196 079,88	2866	454 848,52	2 197 565,62	3864	456 752,36	2 241 079,21	4862	470 210,14	2 254 512,09
871	486 832,37	2 242 035,85	1869	473 524,10	2 196 079,24	2867	454 776,83	2 197 641,11	3865	456 734,38	2 240 987,50	4863	470 216,59	2 254 567,51
872	486 832,35	2 242 035,81	1870	473 521,41	2 196 053,68	2868	454 771,09	2 197 647,16	3866	456 640,15	2 240 690,78	4864	470 225,62	2 254 604,89
873	486 829,52	2 242 029,90	1871	473 521,35	2 196 053,60	2869	454 702,25	2 197 735,45	3867	456 700,89	2 240 684,29	4865	470 230,78	2 254 668,04
874	486 794,04	2 241 971,76	1872	473 501,09	2 196 027,13	2870	454 691,24	2 197 749,57	3868	456 737,76	2 240 681,56	4866	470 220,46	2 254 698,97
875	486 748,87	2 241 898,34	1873	473 474,51	2 196 019,32	2871	454 564,33	2 197 836,79	3869	456 767,81	2 240 676,11	4867	470 241,11	2 254 764,07
876	486 739,50	2 241 876,53	1874	473 433,86	2 195 999,02	2872	454 396,01	2 197 955,69	3870	456 791,03	2 240 667,92	4868	470 242,39	2 254 805,32
877	486 739,08	2 241 875,64	1875	473 422,92	2 195 977,15	2873	454 243,97	2 198 142,20	3871	456 827,90	2 240 665,19	4869	470 239,81	2 254 843,98
878	486 738,59	2 241 874,61	1876	473 404,16	2 195 950,61	2874	453 982,26	2 198 308,89	3872	456 871,61	2 240 662,46	4870	470 225,62	2 254 868,47
879	486 738,58	2 241 874,57	1877	473 388,52	2 195 936,55	2875	453 780,52	2 198 477,63	3873	456 916,68	2 240 657,00	4871	470 243,69	2 254 913,58
880	486 738,09	2 241 873,54	1878	473 361,95	2 195 930,30	2876	453 513,29	2 198 660,65	3874	456 967,21	2 240 641,99	4872	470 234,66	2 254 962,56
881	486 738,07	2 241 873,50	1879	473 333,81	2 195 907,86	2877	453 394,60	2 198 741,95	3875	457 055,21	2 240 618,54	4873	470 229,49	2 254 996,07
882	486 737,51	2 241 872,31	1880	472 420,27	2 195 907,05	2878	454 178,01	2 199 803,62	3876	457 136,47	2 240 697,84	4874	470 226,91	2 255 029,58
883	486 737,49	2 241 872,27	1881	472 097,11	2 195 906,76	2879	454 358,35	2 200 048,02	3877	457 161,15	2 240 745,37	4875	470 228,21	2 255 051,49
884	486 736,50	2 241 870,18	1882	472 096,30	2 195 908,65	2880	454 238,59	2 200 440,25	3878	457 168,67	2 240 790,60	4876	470 268,20	2 255 086,07

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
885	486 736,48	2 241 870,14	1883	472 079,02	2 195 916,32	2881	454 263,89	2 200 527,18	3879	457 173,44	2 240 819,25	4877	470 275,94	2 255 101,54
886	486 735,68	2 241 868,44	1884	472 057,90	2 195 931,66	2882	454 335,23	2 200 628,17	3880	457 179,82	2 240 874,95	4878	470 286,26	2 255 118,30
887	486 734,22	2 241 865,35	1885	472 029,10	2 195 945,09	2883	454 375,46	2 200 747,70	3881	457 175,04	2 240 919,51	4879	470 294,00	2 255 137,63
888	486 734,20	2 241 865,30	1886	471 994,54	2 195 952,77	2884	454 370,94	2 200 820,73	3882	457 173,25	2 240 963,03	4880	470 310,77	2 255 151,81
889	486 733,52	2 241 863,86	1887	471 919,65	2 195 971,95	2885	454 215,33	2 200 779,81	3883	457 185,04	2 241 049,43	4881	470 332,70	2 255 163,41
890	486 675,60	2 241 772,59	1888	471 840,93	2 195 979,62	2886	454 182,20	2 200 665,20	3884	457 181,24	2 241 083,18	4882	470 346,89	2 255 176,29
891	486 674,67	2 241 771,12	1889	471 787,17	2 195 962,36	2887	454 044,59	2 200 578,61	3885	457 224,26	2 241 095,91	4883	470 346,89	2 255 209,80
892	486 674,65	2 241 771,08	1890	471 721,88	2 195 920,15	2888	454 003,82	2 200 563,32	3886	457 255,55	2 241 091,28	4884	470 355,92	2 255 242,03
893	486 673,95	2 241 769,98	1891	471 629,72	2 195 853,02	2889	453 930,50	2 200 541,28	3887	457 265,37	2 241 075,03	4885	470 372,69	2 255 274,25
894	486 673,92	2 241 769,94	1892	471 572,05	2 195 739,26	2890	453 873,85	2 200 466,54	3888	457 297,16	2 241 083,40	4886	470 382,12	2 255 316,68
895	486 672,57	2 241 767,81	1893	471 533,66	2 195 643,38	2891	453 820,34	2 200 387,59	3889	457 333,41	2 241 147,07	4887	470 383,01	2 255 320,71
896	486 672,55	2 241 767,77	1894	471 481,32	2 195 555,99	2892	453 690,80	2 200 321,48	3890	457 325,35	2 241 148,08	4888	470 382,05	2 255 322,07
897	486 671,70	2 241 766,44	1895	471 457,33	2 195 508,07	2893	453 571,06	2 200 300,49	3891	457 339,34	2 241 191,55	4889	470 367,53	2 255 342,61
898	486 368,50	2 241 288,63	1896	471 421,35	2 195 442,16	2894	453 523,79	2 200 216,53	3892	457 304,48	2 241 224,56	4890	470 359,16	2 255 343,48
899	486 365,78	2 241 284,34	1897	471 385,37	2 195 367,28	2895	453 358,15	2 200 126,47	3893	457 290,14	2 241 243,66	4891	470 357,79	2 255 343,62
900	486 365,78	2 241 284,33	1898	471 361,38	2 195 301,37	2896	453 264,24	2 200 119,54	3894	457 285,36	2 241 277,08	4892	470 345,66	2 255 344,87
901	486 365,73	2 241 284,26	1899	471 322,40	2 195 271,42	2897	453 141,70	2 200 118,09	3895	457 293,08	2 241 333,79	4893	470 330,12	2 255 346,48
902	486 362,55	2 241 279,25	1900	471 268,42	2 195 244,46	2898	453 025,37	2 200 110,03	3896	457 325,93	2 241 386,95	4894	470 304,32	2 255 318,13
903	486 362,51	2 241 279,18	1901	471 212,76	2 195 250,03	2899	452 912,69	2 200 004,78	3897	457 320,40	2 241 423,24	4895	470 304,32	2 255 291,06
904	486 326,86	2 241 223,01	1902	471 166,70	2 195 227,02	2900	452 871,05	2 199 906,88	3898	457 328,88	2 241 455,34	4896	470 288,84	2 255 279,46
905	486 349,16	2 241 191,74	1903	471 099,25	2 195 070,62	2901	452 812,26	2 199 882,40	3899	457 334,84	2 241 480,42	4897	470 259,17	2 255 278,17
906	486 351,43	2 241 188,56	1904	471 073,74	2 194 973,33	2902	452 659,33	2 199 830,68	3900	457 352,26	2 241 509,18	4898	470 244,98	2 255 270,44
907	486 351,65	2 241 188,25	1905	471 073,69	2 194 972,97	2903	452 497,35	2 199 793,11	3901	457 368,20	2 241 528,28	4899	470 224,33	2 255 256,26
908	486 812,66	2 240 541,79	1906	471 058,36	2 194 854,28	2904	452 293,79	2 199 768,96	3902	457 382,53	2 241 552,15	4900	470 215,30	2 255 239,51

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
909	486 812,81	2 240 541,58	1907	471 058,28	2 194 853,94	2905	452 210,40	2 199 758,56	3903	457 382,53	2 241 576,02	4901	470 207,56	2 255 212,44
910	486 817,19	2 240 535,44	1908	471 019,51	2 194 691,59	2906	452 140,87	2 199 754,57	3904	457 378,78	2 241 605,29	4902	470 199,82	2 255 199,55
911	486 817,34	2 240 535,23	1909	471 011,02	2 194 657,77	2907	452 060,36	2 199 733,81	3905	457 354,44	2 241 634,85	4903	470 190,79	2 255 185,38
912	486 818,28	2 240 533,90	1910	470 985,92	2 194 673,37	2908	451 966,87	2 199 702,67	3906	457 320,99	2 241 647,02	4904	470 183,05	2 255 177,64
913	486 818,44	2 240 533,69	1911	470 925,84	2 194 420,38	2909	451 837,01	2 199 668,93	3907	457 318,27	2 241 671,75	4905	470 164,99	2 255 169,91
914	486 818,47	2 240 533,64	1912	470 872,77	2 194 177,52	2910	451 790,86	2 199 659,24	3908	457 319,51	2 241 700,05	4906	470 154,67	2 255 163,47
915	486 820,91	2 240 530,22	1913	470 846,84	2 194 102,92	2911	451 741,67	2 199 661,29	3909	457 322,59	2 241 734,85	4907	469 934,07	2 255 206,00
916	486 820,95	2 240 530,17	1914	470 846,89	2 194 102,79	2912	451 692,47	2 199 665,38	3910	457 318,81	2 241 764,23	4908	469 774,01	2 255 238,22
917	486 823,21	2 240 527,00	1915	470 858,64	2 194 078,67	2913	451 641,22	2 199 675,62	3911	457 301,29	2 241 827,89	4909	469 634,68	2 255 251,11
918	486 823,02	2 240 523,54	1916	470 874,14	2 194 046,84	2914	451 579,72	2 199 675,62	3912	457 296,51	2 241 837,44	4910	469 650,17	2 255 278,17
919	486 823,01	2 240 523,47	1917	470 873,94	2 194 046,37	2915	451 524,38	2 199 659,24	3913	457 288,55	2 241 861,31	4911	469 679,84	2 255 300,08
920	486 822,60	2 240 515,99	1918	470 873,85	2 194 046,13	2916	451 442,43	2 199 662,96	3914	457 269,43	2 241 897,91	4912	469 719,83	2 255 310,39
921	486 822,60	2 240 515,92	1919	470 863,81	2 194 021,60	2917	451 446,23	2 199 822,91	3915	457 255,09	2 241 924,97	4913	469 759,40	2 255 317,58
922	486 822,47	2 240 513,73	1920	470 849,66	2 193 986,98	2918	451 442,44	2 199 897,03	3916	457 258,28	2 241 942,47	4914	469 762,40	2 255 318,13
923	486 822,47	2 240 513,69	1921	470 815,18	2 193 845,26	2919	451 417,57	2 199 935,71	3917	457 288,55	2 241 979,08	4915	469 803,68	2 255 331,02
924	486 822,16	2 240 508,05	1922	470 649,83	2 193 990,93	2920	451 401,43	2 199 940,46	3918	457 379,35	2 242 023,64	4916	469 843,67	2 255 341,33
925	486 821,94	2 240 504,17	1923	470 540,87	2 194 086,92	2921	451 364,03	2 199 968,35	3919	457 445,81	2 242 050,82	4917	469 861,73	2 255 360,66
926	486 820,97	2 240 486,60	1924	470 512,44	2 194 089,18	2922	451 305,07	2 199 975,82	3920	457 494,61	2 242 028,42	4918	469 888,83	2 255 391,59
927	486 818,00	2 240 433,04	1925	470 416,03	2 194 019,85	2923	451 284,43	2 199 997,51	3921	457 557,73	2 241 999,27	4919	469 917,21	2 255 444,43
928	486 816,08	2 240 398,45	1926	470 401,28	2 194 009,21	2924	451 286,81	2 200 036,42	3922	457 663,45	2 241 944,12	4920	469 923,59	2 255 461,64
929	486 815,70	2 240 305,60	1927	470 377,16	2 193 991,80	2925	451 215,41	2 200 054,79	3923	457 812,76	2 241 873,04	4921	469 930,11	2 255 479,23
930	486 814,80	2 240 090,00	1928	470 300,59	2 193 991,50	2926	451 165,81	2 200 030,43	3924	457 850,99	2 241 850,76	4922	469 946,88	2 255 497,28
931	486 808,55	2 239 735,83	1929	470 285,29	2 193 961,86	2927	451 080,37	2 200 062,20	3925	457 903,56	2 241 820,52	4923	470 027,42	2 255 550,99
932	486 804,79	2 239 456,11	1930	470 239,42	2 193 933,85	2928	451 033,27	2 200 163,41	3926	457 969,56	2 241 770,91	4924	470 050,64	2 255 571,61

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
933	486 808,71	2 239 205,17	1931	470 230,71	2 193 894,68	2929	450 962,57	2 200 187,46	3927	458 037,00	2 241 713,79	4925	470 058,38	2 255 594,81
934	486 813,84	2 239 027,01	1932	470 230,20	2 193 892,40	2930	450 932,60	2 200 187,98	3928	458 051,23	2 241 693,99	4926	470 054,51	2 255 619,30
935	486 812,31	2 238 928,80	1933	470 229,23	2 193 888,00	2931	450 845,82	2 200 227,72	3929	458 062,85	2 241 674,10	4927	470 044,19	2 255 637,34
936	487 070,29	2 238 901,67	1934	470 211,69	2 193 884,28	2932	450 785,64	2 200 247,40	3930	458 067,10	2 241 598,11	4928	470 026,13	2 255 652,81
937	487 070,34	2 238 901,67	1935	470 208,97	2 193 883,71	2933	450 714,21	2 200 329,96	3931	458 071,04	2 241 562,67	4929	470 002,91	2 255 670,85
938	487 070,53	2 238 901,67	1936	470 183,16	2 193 878,24	2934	450 640,85	2 200 361,33	3932	458 082,86	2 241 528,54	4930	469 996,46	2 255 682,45
939	487 084,22	2 238 901,91	1937	470 145,13	2 193 870,17	2935	450 579,37	2 200 278,88	3933	458 103,88	2 241 515,42	4931	469 990,01	2 255 708,23
940	487 084,38	2 238 901,91	1938	470 068,68	2 193 760,66	2936	450 538,37	2 200 259,66	3934	458 144,38	2 241 488,41	4932	469 988,72	2 255 731,43
941	487 084,38	2 238 901,90	1939	470 018,51	2 193 486,83	2937	450 463,54	2 200 233,26	3935	458 188,51	2 241 464,76	4933	469 965,50	2 255 764,94
942	487 084,14	2 238 886,38	1940	469 907,02	2 193 465,55	2938	450 347,24	2 200 253,47	3936	458 222,12	2 241 447,16	4934	469 961,86	2 255 804,30
943	487 083,97	2 238 875,64	1941	468 905,83	2 193 274,51	2939	450 213,25	2 200 295,16	3937	458 248,84	2 241 443,74	4935	469 960,94	2 255 809,85
944	487 198,27	2 238 202,26	1942	468 777,77	2 193 079,79	2940	450 172,80	2 200 306,53	3938	458 277,55	2 241 456,14	4936	469 958,78	2 255 822,82
945	487 198,78	2 238 191,01	1943	468 662,29	2 192 904,19	2941	450 117,18	2 200 302,74	3939	458 300,95	2 241 445,85	4937	469 941,20	2 255 846,98
946	487 205,60	2 238 188,84	1944	468 464,63	2 192 603,63	2942	450 025,15	2 200 295,35	3940	458 327,23	2 241 434,04	4938	469 923,78	2 255 897,20
947	487 210,63	2 238 095,64	1945	468 524,08	2 192 576,37	2943	449 993,15	2 200 335,31	3941	458 352,99	2 241 388,53	4939	469 912,67	2 255 929,23
948	487 213,14	2 237 949,92	1946	468 524,86	2 192 567,14	2944	449 969,14	2 200 419,24	3942	458 364,82	2 241 355,71	4940	469 888,98	2 255 991,73
949	487 228,16	2 237 928,34	1947	468 553,82	2 192 532,17	2945	449 953,14	2 200 459,21	3943	458 362,19	2 241 333,40	4941	469 863,57	2 256 090,98
950	487 310,64	2 237 868,07	1948	468 551,61	2 192 525,68	2946	449 948,38	2 200 473,48	3944	458 342,48	2 241 316,33	4942	469 843,82	2 256 215,98
951	487 181,23	2 237 787,58	1949	468 492,72	2 192 397,06	2947	449 933,14	2 200 519,15	3945	458 341,17	2 241 308,46	4943	469 835,10	2 256 307,98
952	487 142,82	2 237 763,69	1950	468 483,20	2 192 389,71	2948	449 909,14	2 200 583,10	3946	458 337,23	2 241 292,71	4944	469 824,54	2 256 336,23
953	486 714,93	2 237 531,62	1951	468 377,38	2 192 454,19	2949	449 889,13	2 200 647,04	3947	458 339,86	2 241 269,08	4945	469 777,33	2 256 489,62
954	486 593,50	2 237 469,13	1952	468 325,79	2 192 370,52	2950	449 849,13	2 200 742,96	3948	458 350,37	2 241 246,77	4946	469 842,35	2 256 535,88
955	486 497,80	2 237 423,11	1953	468 256,32	2 192 328,28	2951	449 821,13	2 200 802,90	3949	458 366,13	2 241 228,39	4947	469 900,45	2 256 549,77
956	486 339,47	2 237 316,85	1954	468 226,21	2 192 245,29	2952	449 801,12	2 200 842,87	3950	458 380,58	2 241 199,52	4948	469 946,47	2 256 550,79

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
957	486 270,17	2 237 260,23	1955	468 176,18	2 192 173,46	2953	449 769,12	2 200 942,78	3951	458 383,21	2 241 177,20	4949	470 007,03	2 256 569,75
958	486 270,04	2 237 260,12	1956	468 086,08	2 191 949,99	2954	449 721,12	2 201 006,72	3952	458 380,75	2 241 166,88	4950	470 052,20	2 256 585,87
959	486 268,70	2 237 259,03	1957	468 020,19	2 191 964,10	2955	449 653,11	2 201 038,69	3953	458 376,64	2 241 149,64	4951	470 098,65	2 256 584,58
960	486 167,16	2 237 194,84	1958	468 002,22	2 191 964,59	2956	449 489,09	2 201 062,67	3954	458 363,50	2 241 119,45	4952	470 125,75	2 256 603,29
961	486 166,02	2 237 194,12	1959	467 974,29	2 191 954,91	2957	449 342,29	2 201 061,04	3955	458 356,94	2 241 102,39	4953	470 168,81	2 256 611,31
962	486 117,47	2 237 163,43	1960	467 945,45	2 191 927,69	2958	450 289,24	2 205 366,34	3956	458 342,48	2 241 068,26	4954	470 220,93	2 256 611,31
963	486 104,79	2 237 158,51	1961	467 929,26	2 191 895,26	2959	450 296,72	2 205 840,34	3957	458 331,97	2 241 038,07	4955	470 314,57	2 256 632,47
964	486 104,65	2 237 158,46	1962	467 941,59	2 191 853,54	2960	450 298,70	2 205 860,87	3958	458 306,14	2 240 990,08	4956	470 344,70	2 256 638,98
965	486 076,14	2 237 147,39	1963	467 945,62	2 191 808,21	2961	450 298,76	2 205 861,50	3959	458 352,56	2 240 957,52	4957	470 395,35	2 256 663,50
966	486 004,89	2 237 119,73	1964	467 935,84	2 191 750,09	2962	450 298,90	2 205 862,15	3960	458 391,80	2 240 926,27	4958	470 454,06	2 256 686,72
967	485 983,09	2 237 104,53	1965	467 954,26	2 191 717,77	2963	450 299,73	2 205 865,88	3961	458 429,97	2 240 874,88	4959	470 479,62	2 256 699,90
968	485 911,73	2 237 054,76	1966	467 964,77	2 191 657,47	2964	450 299,73	2 205 865,90	3962	458 446,94	2 240 812,62	4960	470 515,46	2 256 721,73
969	485 887,98	2 237 041,38	1967	467 852,57	2 191 648,55	2965	450 299,73	2 205 865,90	3963	458 500,58	2 240 784,51	4961	470 553,03	2 256 760,12
970	485 865,65	2 237 028,80	1968	467 771,82	2 191 591,83	2966	450 300,72	2 205 870,38	3964	458 534,14	2 240 757,00	4962	470 559,07	2 256 766,15
971	485 853,40	2 237 023,36	1969	467 686,50	2 191 514,71	2967	450 300,82	2 205 870,82	3965	458 564,25	2 240 723,47	4963	470 594,78	2 256 818,54
972	485 851,79	2 237 022,65	1970	467 709,63	2 191 452,51	2968	450 399,55	2 206 318,02	3966	458 608,89	2 240 661,17	4964	470 632,50	2 256 855,10
973	485 847,04	2 237 020,54	1971	467 744,05	2 191 454,22	2969	450 399,73	2 206 318,83	3967	458 625,22	2 240 643,35	4965	470 685,56	2 256 958,35
974	485 844,38	2 237 019,36	1972	467 747,04	2 191 421,03	2970	450 400,40	2 206 321,87	3968	458 636,81	2 240 655,59	4966	470 772,57	2 257 105,49
975	485 840,69	2 237 014,62	1973	467 662,08	2 191 394,38	2971	450 401,39	2 206 326,38	3969	458 658,31	2 240 660,96	4967	470 806,07	2 257 137,34
976	485 834,68	2 237 006,89	1974	467 685,47	2 191 307,15	2972	450 402,29	2 206 330,44	3970	458 676,99	2 240 656,40	4968	470 845,54	2 257 169,99
977	485 831,18	2 237 002,40	1975	467 546,47	2 191 156,26	2973	450 404,79	2 206 341,78	3971	458 688,85	2 240 641,80	4969	471 023,27	2 257 237,45
978	485 804,93	2 236 968,66	1976	467 512,79	2 191 058,38	2974	450 441,93	2 206 509,99	3972	458 693,39	2 240 629,73	4970	471 085,55	2 257 259,95
979	485 781,42	2 236 950,52	1977	467 488,15	2 191 006,32	2975	450 440,75	2 206 510,11	3973	458 738,77	2 240 546,70	4971	471 152,33	2 257 278,70
980	485 761,89	2 236 946,38	1978	467 387,61	2 190 953,47	2976	450 439,24	2 206 510,27	3974	458 786,76	2 240 514,82	4972	471 312,15	2 257 289,95

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
981	485 755,63	2 236 945,05	1979	467 361,53	2 190 950,73	2977	450 435,73	2 206 510,64	3975	458 808,27	2 240 476,68	4973	471 379,67	2 257 301,94
982	485 754,43	2 236 944,80	1980	467 332,98	2 190 946,88	2978	450 432,24	2 206 511,00	3976	458 810,87	2 240 423,70	4974	471 413,37	2 257 329,84
983	485 748,43	2 236 943,53	1981	467 358,76	2 190 867,53	2979	450 063,79	2 206 549,46	3977	458 789,60	2 240 376,81	4975	471 465,06	2 257 392,84
984	485 746,17	2 236 943,05	1982	467 360,49	2 190 862,94	2980	450 062,89	2 206 554,40	3978	458 745,31	2 240 359,11	4976	471 533,28	2 257 401,10
985	485 721,86	2 236 930,38	1983	467 386,01	2 190 876,37	2981	450 059,45	2 206 573,16	3979	458 725,99	2 240 336,58	4977	471 584,13	2 257 394,03
986	485 721,59	2 236 930,24	1984	467 407,97	2 190 895,01	2982	450 054,56	2 206 599,80	3980	458 758,11	2 240 194,61	4978	471 615,24	2 257 407,65
987	485 719,27	2 236 927,43	1985	467 421,94	2 190 915,05	2983	450 053,06	2 206 605,46	3981	458 783,07	2 240 157,86	4979	471 674,45	2 257 450,01
988	485 719,25	2 236 927,41	1986	467 436,31	2 190 924,61	2984	450 044,28	2 206 638,55	3982	458 796,21	2 240 142,11	4980	471 720,88	2 257 494,31
989	485 716,11	2 236 923,62	1987	467 463,14	2 190 940,69	2985	450 087,62	2 206 638,61	3983	458 814,60	2 240 136,86	4981	471 773,83	2 257 537,59
990	485 704,40	2 236 909,47	1988	467 471,33	2 190 947,04	2986	450 104,67	2 206 651,32	3984	458 835,62	2 240 138,17	4982	471 826,31	2 257 593,45
991	485 702,81	2 236 907,54	1989	467 511,25	2 190 968,60	2987	450 101,90	2 206 743,41	3985	458 864,53	2 240 140,80	4983	471 925,54	2 257 605,84
992	485 693,42	2 236 905,67	1990	467 521,47	2 190 964,67	2988	450 075,11	2 206 889,07	3986	458 909,20	2 240 140,80	4984	471 968,19	2 257 595,65
993	485 692,78	2 236 905,54	1991	467 522,73	2 190 926,61	2989	450 059,40	2 206 923,64	3987	458 929,60	2 240 129,03	4985	472 065,32	2 257 624,42
994	485 669,27	2 236 900,84	1992	467 644,15	2 190 949,72	2990	450 025,62	2 206 992,12	3988	458 948,27	2 240 108,67	0	472 075,27	2 257 612,79
995	485 668,99	2 236 900,79	1993	467 645,66	2 190 981,26	2991	449 996,62	2 207 015,21	3989	458 963,55	2 240 088,32			
996	485 668,99	2 236 896,77	1994	467 680,07	2 190 979,25	2992	449 983,93	2 207 056,07	3990	458 986,35	2 240 067,18			
997	485 668,99	2 236 896,69	1995	467 676,02	2 190 921,62	2993	449 991,52	2 207 106,18	3991	459 007,20	2 240 050,02			

Tabla VIII.2.2-2. Vértices que definen el polígono del Área de Influencia (AI) del Proyecto

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
0	464 528,51	2 239 664,94	542	482 380,57	2 228 110,41	1 084	470 329,84	2 206 444,79	1 626	464 744,37	2 205 373,03	2 168	454 843,80	2 213 290,24
1	464 556,69	2 239 659,17	543	482 391,77	2 228 108,63	1 085	470 264,97	2 206 376,90	1 627	464 723,27	2 205 366,33	2 169	454 828,58	2 213 289,15
2	464 599,74	2 239 662,81	544	482 395,52	2 228 108,04	1 086	470 259,11	2 206 370,77	1 628	464 711,13	2 205 359,17	2 170	454 797,07	2 213 280,46
3	464 610,31	2 239 653,76	545	482 401,20	2 228 107,13	1 087	470 258,01	2 206 369,61	1 629	464 684,95	2 205 343,70	2 171	454 780,77	2 213 272,86
4	464 616,35	2 239 631,14	546	482 407,22	2 228 106,18	1 088	470 250,28	2 206 362,69	1 630	464 675,09	2 205 314,90	2 172	454 765,55	2 213 258,74
5	464 624,93	2 239 623,15	547	482 513,28	2 228 089,31	1 089	470 225,55	2 206 340,54	1 631	464 666,03	2 205 288,38	2 173	454 765,55	2 213 247,87
6	464 636,76	2 239 619,05	548	482 852,08	2 228 039,86	1 090	470 218,27	2 206 341,38	1 632	464 659,91	2 205 270,50	2 174	454 757,43	2 213 241,20
7	464 647,61	2 239 618,13	549	482 991,35	2 228 019,94	1 091	470 156,58	2 206 348,47	1 633	464 658,85	2 205 271,85	2 175	454 744,17	2 213 231,58
8	464 661,63	2 239 616,06	550	483 094,18	2 228 005,75	1 092	470 078,76	2 206 355,68	1 634	464 658,75	2 205 271,99	2 176	454 726,94	2 213 225,56
9	464 693,44	2 239 613,33	551	483 134,94	2 228 000,13	1 093	470 073,65	2 206 356,15	1 635	464 647,17	2 205 286,76	2 177	454 687,18	2 213 216,88
10	464 731,06	2 239 599,47	552	483 317,14	2 227 974,98	1 094	470 070,40	2 206 356,46	1 636	464 641,22	2 205 294,36	2 178	454 631,43	2 213 200,61
11	464 747,23	2 239 583,14	553	483 338,47	2 227 971,67	1 095	470 062,49	2 206 357,19	1 637	464 599,72	2 205 312,64	2 179	454 602,57	2 213 205,96
12	464 766,85	2 239 561,50	554	483 356,88	2 227 968,82	1 096	470 018,80	2 206 360,20	1 638	464 591,94	2 205 316,06	2 180	454 561,58	2 213 215,10
13	464 798,98	2 239 534,63	555	483 358,38	2 227 968,59	1 097	469 996,44	2 206 361,74	1 639	464 589,92	2 205 316,95	2 181	454 528,88	2 213 222,87
14	464 840,00	2 239 487,59	556	483 556,03	2 227 939,00	1 098	469 976,90	2 206 363,25	1 640	464 576,46	2 205 315,03	2 182	454 495,93	2 213 246,39
15	464 829,97	2 239 463,54	557	484 114,26	2 227 859,97	1 099	469 942,34	2 206 366,46	1 641	464 552,12	2 205 311,56	2 183	454 487,95	2 213 279,39
16	464 828,57	2 239 436,84	558	484 661,97	2 227 779,67	1 100	469 941,62	2 206 366,53	1 642	464 549,51	2 205 311,19	2 184	454 465,55	2 213 260,71
17	464 832,79	2 239 418,57	559	485 278,27	2 227 688,52	1 101	469 935,83	2 206 367,07	1 643	464 545,52	2 205 313,08	2 185	454 447,46	2 213 241,47
18	464 852,48	2 239 407,33	560	485 737,55	2 227 625,17	1 102	469 901,32	2 206 370,27	1 644	464 526,75	2 205 321,97	2 186	454 421,18	2 213 221,50
19	464 903,11	2 239 405,93	561	486 207,13	2 227 555,91	1 103	469 845,24	2 206 352,11	1 645	464 476,46	2 205 345,78	2 187	454 400,85	2 213 214,98
20	464 928,42	2 239 405,93	562	486 645,61	2 227 491,19	1 104	469 845,08	2 206 352,05	1 646	464 474,59	2 205 353,26	2 188	454 369,63	2 213 208,29
21	464 966,39	2 239 403,12	563	486 662,47	2 227 486,16	1 105	469 840,79	2 206 350,66	1 647	464 473,42	2 205 357,91	2 189	454 322,96	2 213 194,74
22	464 991,71	2 239 400,31	564	486 663,87	2 227 481,32	1 106	469 741,89	2 206 318,62	1 648	464 473,10	2 205 359,20	2 190	454 282,58	2 213 179,79

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
23	465 014,21	2 239 390,47	565	486 667,26	2 227 469,85	1 107	469 643,14	2 206 286,89	1 649	464 472,83	2 205 360,28	2 191	454 244,23	2 213 175,77
24	465 042,34	2 239 375,01	566	486 795,83	2 227 462,07	1 108	469 638,36	2 206 285,35	1 650	464 472,43	2 205 361,86	2 192	454 213,94	2 213 166,70
25	465 074,69	2 239 362,37	567	486 921,58	2 227 449,98	1 109	469 627,30	2 206 283,20	1 651	464 471,62	2 205 365,11	2 193	454 192,77	2 213 144,02
26	465 092,97	2 239 351,13	568	487 180,15	2 227 413,17	1 110	469 626,83	2 206 282,98	1 652	464 471,54	2 205 365,44	2 194	454 177,74	2 213 134,55
27	465 108,44	2 239 338,48	569	487 414,67	2 227 378,32	1 111	469 617,43	2 206 278,52	1 653	464 468,10	2 205 379,19	2 195	454 140,77	2 213 117,01
28	465 119,69	2 239 331,46	570	487 715,76	2 227 337,88	1 112	469 620,75	2 206 261,59	1 654	464 464,42	2 205 378,80	2 196	454 124,98	2 213 114,83
29	465 140,79	2 239 323,03	571	488 086,08	2 227 281,05	1 113	469 623,13	2 206 253,66	1 655	464 458,89	2 205 378,22	2 197	454 086,72	2 213 112,66
30	465 157,66	2 239 323,03	572	488 465,49	2 227 226,31	1 114	469 626,70	2 206 248,30	1 656	464 436,97	2 205 375,89	2 198	454 060,31	2 213 107,30
31	465 174,54	2 239 318,81	573	488 699,50	2 227 191,74	1 115	469 627,68	2 206 247,49	1 657	464 432,55	2 205 375,42	2 199	454 054,51	2 213 088,47
32	465 186,56	2 239 311,79	574	489 063,40	2 227 141,20	1 116	469 632,53	2 206 243,45	1 658	464 400,20	2 205 374,90	2 200	454 012,48	2 213 071,08
33	465 197,47	2 239 296,03	575	489 132,66	2 227 128,14	1 117	469 679,06	2 206 148,04	1 659	464 378,11	2 205 373,72	2 201	453 959,67	2 213 056,46
34	465 204,68	2 239 287,81	576	489 077,81	2 226 970,21	1 118	469 703,51	2 206 096,29	1 660	464 365,02	2 205 373,02	2 202	453 910,41	2 213 043,39
35	465 207,76	2 239 278,55	577	489 059,18	2 226 949,13	1 119	469 707,03	2 206 088,85	1 661	464 337,34	2 205 371,58	2 203	453 899,86	2 213 026,18
36	465 209,82	2 239 269,29	578	489 083,33	2 226 941,88	1 120	469 707,03	2 206 088,84	1 662	464 329,84	2 205 371,19	2 204	453 899,01	2 213 019,72
37	465 211,88	2 239 249,75	579	489 066,51	2 226 897,07	1 121	469 710,80	2 206 080,87	1 663	464 325,09	2 205 370,94	2 205	453 754,34	2 213 869,34
38	465 212,91	2 239 234,32	580	489 113,98	2 226 882,13	1 122	469 749,96	2 205 997,98	1 664	464 291,91	2 205 368,23	2 206	453 642,98	2 214 226,61
39	465 213,94	2 239 216,84	581	489 004,01	2 226 792,55	1 123	469 751,15	2 205 995,46	1 665	464 233,50	2 205 366,74	2 207	453 642,72	2 214 228,28
40	465 225,26	2 239 201,41	582	488 296,16	2 226 293,31	1 124	469 722,85	2 205 996,81	1 666	464 187,22	2 205 364,81	2 208	453 651,52	2 214 219,19
41	465 236,59	2 239 189,07	583	487 984,47	2 226 071,52	1 125	469 714,54	2 205 992,57	1 667	464 170,13	2 205 358,13	2 209	453 618,88	2 214 382,56
42	465 258,21	2 239 171,58	584	487 657,70	2 225 831,33	1 126	469 714,42	2 205 991,94	1 668	464 169,13	2 205 357,74	2 210	453 611,87	2 214 428,56
43	465 277,77	2 239 162,33	585	487 430,21	2 225 641,33	1 127	469 713,30	2 205 986,04	1 669	464 115,31	2 205 392,76	2 211	453 601,56	2 214 489,48
44	465 309,68	2 239 154,10	586	487 262,12	2 225 504,96	1 128	469 717,60	2 205 974,63	1 670	464 107,08	2 205 398,12	2 212	453 537,74	2 214 600,33
45	465 333,36	2 239 154,10	587	486 861,67	2 225 161,00	1 129	469 734,38	2 205 939,50	1 671	464 039,01	2 205 449,78	2 213	453 473,18	2 214 798,21
46	465 358,06	2 239 160,27	588	486 876,30	2 225 024,68	1 130	469 741,86	2 205 924,78	1 672	464 025,62	2 205 459,94	2 214	453 396,79	2 215 038,74

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
47	465 375,57	2 239 163,36	589	486 876,32	2 225 024,58	1 131	469 759,53	2 205 912,95	1 673	463 998,58	2 205 483,07	2 215	453 222,11	2 215 567,72
48	465 397,19	2 239 181,87	590	486 920,72	2 224 606,96	1 132	469 777,02	2 205 904,48	1 674	463 875,87	2 205 588,05	2 216	453 191,15	2 215 662,61
49	465 430,13	2 239 187,01	591	486 585,63	2 223 631,68	1 133	469 799,99	2 205 891,95	1 675	463 871,51	2 205 591,78	2 217	453 190,07	2 215 664,75
50	465 456,89	2 239 203,47	592	486 551,07	2 223 531,55	1 134	469 801,26	2 205 889,28	1 676	463 870,83	2 205 592,45	2 218	453 188,12	2 215 670,64
51	465 497,04	2 239 238,44	593	486 531,61	2 223 482,43	1 135	469 805,54	2 205 880,28	1 677	463 782,18	2 205 679,92	2 219	453 129,23	2 215 787,44
52	465 534,73	2 239 275,46	594	486 500,70	2 223 392,52	1 136	469 808,41	2 205 874,23	1 678	463 776,23	2 205 685,68	2 220	453 122,88	2 215 885,11
53	465 557,38	2 239 287,80	595	486 500,69	2 223 392,48	1 137	469 811,76	2 205 867,16	1 679	463 716,34	2 205 743,60	2 221	453 113,17	2 216 078,14
54	465 587,24	2 239 285,75	596	486 448,93	2 223 240,61	1 138	469 837,09	2 205 813,55	1 680	463 715,52	2 205 744,28	2 222	453 677,78	2 216 345,01
55	465 608,85	2 239 282,66	597	486 411,05	2 223 128,34	1 139	469 878,76	2 205 725,35	1 681	463 710,38	2 205 748,56	2 223	454 329,52	2 216 453,13
56	465 618,12	2 239 265,18	598	486 373,17	2 223 016,07	1 140	469 880,58	2 205 721,49	1 682	463 681,00	2 205 773,02	2 224	454 845,16	2 216 660,18
57	465 625,33	2 239 244,61	599	486 318,91	2 222 858,16	1 141	469 877,37	2 205 714,30	1 683	463 681,00	2 205 773,03	2 225	455 165,16	2 216 850,43
58	465 642,83	2 239 226,09	600	486 271,28	2 222 715,43	1 142	469 863,80	2 205 703,61	1 684	463 672,02	2 205 780,50	2 226	455 483,34	2 216 950,63
59	465 667,53	2 239 228,15	601	486 237,55	2 222 612,30	1 143	469 840,71	2 205 676,68	1 685	463 665,45	2 205 785,97	2 227	456 521,42	2 216 944,68
60	465 699,45	2 239 234,32	602	486 203,81	2 222 509,17	1 144	469 824,40	2 205 661,50	1 686	463 656,00	2 205 793,84	2 228	456 598,44	2 216 954,70
61	465 726,21	2 239 232,27	603	486 170,08	2 222 406,05	1 145	469 811,01	2 205 654,48	1 687	463 606,84	2 205 834,78	2 229	457 404,34	2 217 244,61
62	465 742,68	2 239 223,01	604	486 136,05	2 222 310,89	1 146	469 775,69	2 205 631,04	1 688	463 602,64	2 205 838,27	2 230	457 968,63	2 217 277,01
63	465 752,98	2 239 204,50	605	486 127,61	2 222 287,29	1 147	469 751,47	2 205 613,32	1 689	463 560,42	2 205 873,43	2 231	458 187,36	2 217 372,69
64	465 758,13	2 239 184,96	606	486 112,89	2 222 246,13	1 148	469 737,77	2 205 602,00	1 690	463 186,90	2 206 194,04	2 232	458 527,15	2 217 667,33
65	465 766,36	2 239 176,73	607	486 102,02	2 222 215,74	1 149	469 720,71	2 205 586,57	1 691	463 144,00	2 206 245,87	2 233	459 268,60	2 218 365,97
66	465 805,48	2 239 170,56	608	486 075,25	2 222 140,89	1 150	469 708,92	2 205 577,43	1 692	463 107,90	2 206 288,56	2 234	460 745,58	2 219 142,31
67	465 826,07	2 239 163,36	609	486 075,23	2 222 140,84	1 151	469 679,78	2 205 552,42	1 693	463 093,43	2 206 313,83	2 235	461 914,47	2 219 664,37
68	465 857,98	2 239 152,04	610	486 075,21	2 222 140,78	1 152	469 667,11	2 205 539,52	1 694	463 087,08	2 206 350,13	2 236	463 006,07	2 219 802,99
69	465 901,22	2 239 142,79	611	486 073,61	2 222 136,31	1 153	469 646,44	2 205 522,23	1 695	463 045,18	2 206 417,25	2 237	463 490,48	2 219 989,94
70	465 919,75	2 239 143,82	612	486 068,60	2 222 122,30	1 154	469 638,35	2 205 518,00	1 696	463 027,62	2 206 551,26	2 238	463 472,53	2 220 192,81

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
71	465 930,04	2 239 153,07	613	486 067,99	2 222 120,58	1 155	469 636,98	2 205 514,27	1 697	463 016,45	2 206 627,17	2 239	463 360,56	2 220 333,67
72	465 937,25	2 239 161,30	614	486 059,37	2 222 114,70	1 156	469 647,56	2 205 507,43	1 698	463 008,62	2 206 699,72	2 240	463 304,56	2 220 530,90
73	465 951,66	2 239 173,64	615	486 027,64	2 222 025,16	1 157	469 657,34	2 205 496,78	1 699	462 998,45	2 206 764,89	2 241	463 351,53	2 220 593,32
74	465 969,17	2 239 172,61	616	486 002,90	2 221 953,57	1 158	469 667,18	2 205 483,84	1 700	462 982,36	2 206 867,20	2 242	463 482,15	2 220 899,27
75	465 987,69	2 239 177,75	617	485 995,27	2 221 931,48	1 159	469 679,18	2 205 464,00	1 701	462 984,94	2 206 992,13	2 243	463 499,93	2 221 020,39
76	465 989,75	2 239 189,07	618	485 990,55	2 221 917,84	1 160	469 689,76	2 205 454,30	1 702	463 002,58	2 207 102,82	2 244	463 451,80	2 221 159,88
77	466 027,84	2 239 215,81	619	485 989,31	2 221 905,44	1 161	469 702,34	2 205 447,45	1 703	463 009,93	2 207 200,15	2 245	463 269,75	2 221 265,25
78	466 078,29	2 239 250,78	620	485 988,34	2 221 895,72	1 162	469 723,96	2 205 441,08	1 704	463 009,73	2 207 250,91	2 246	463 124,77	2 221 245,84
79	466 147,68	2 239 277,52	621	485 987,64	2 221 888,74	1 163	469 736,78	2 205 434,61	1 705	462 931,33	2 207 334,97	2 247	463 097,92	2 221 325,58
80	466 192,97	2 239 279,58	622	485 987,63	2 221 888,64	1 164	469 751,42	2 205 422,37	1 706	462 892,34	2 207 370,16	2 248	463 303,56	2 221 547,80
81	466 226,95	2 239 269,29	623	485 970,33	2 221 789,53	1 165	469 778,74	2 205 388,45	1 707	462 831,62	2 207 453,28	2 249	463 362,22	2 221 831,30
82	466 257,83	2 239 260,03	624	485 967,76	2 221 774,78	1 166	469 784,59	2 205 372,90	1 708	462 779,14	2 207 477,24	2 250	463 337,83	2 221 957,67
83	466 297,98	2 239 235,35	625	485 965,92	2 221 764,28	1 167	469 799,69	2 205 319,30	1 709	462 736,68	2 207 516,75	2 251	463 287,89	2 221 958,87
84	466 317,54	2 239 211,70	626	485 965,91	2 221 764,19	1 168	469 804,94	2 205 304,89	1 710	462 697,56	2 207 524,20	2 252	463 266,98	2 222 052,38
85	466 347,39	2 239 181,87	627	485 956,56	2 221 710,63	1 169	469 812,16	2 205 286,61	1 711	462 725,75	2 207 549,64	2 253	463 208,54	2 222 123,07
86	466 390,63	2 239 155,13	628	485 956,54	2 221 710,56	1 170	469 818,15	2 205 262,01	1 712	462 688,08	2 207 590,10	2 254	463 161,62	2 222 248,77
87	466 412,25	2 239 136,62	629	485 953,01	2 221 690,33	1 171	469 815,91	2 205 242,47	1 713	462 667,62	2 207 585,78	2 255	463 040,92	2 222 385,68
88	466 442,10	2 239 120,16	630	485 947,86	2 221 660,83	1 172	469 812,17	2 205 229,26	1 714	462 619,75	2 207 604,22	2 256	463 031,65	2 222 506,83
89	466 462,69	2 239 117,07	631	485 944,75	2 221 643,01	1 173	469 800,57	2 205 199,53	1 715	462 608,78	2 207 619,24	2 257	463 099,67	2 222 511,89
90	466 483,28	2 239 118,10	632	485 944,74	2 221 642,94	1 174	469 792,50	2 205 161,57	1 716	462 609,06	2 207 632,48	2 258	463 140,27	2 222 561,63
91	466 506,96	2 239 118,10	633	485 943,69	2 221 636,90	1 175	469 780,65	2 205 123,28	1 717	462 542,84	2 207 650,68	2 259	463 201,74	2 222 599,80
92	466 531,67	2 239 113,99	634	485 935,70	2 221 591,13	1 176	469 779,38	2 205 096,83	1 718	462 536,08	2 207 655,26	2 260	463 192,94	2 222 687,29
93	466 553,28	2 239 107,82	635	485 933,48	2 221 578,40	1 177	469 788,21	2 205 072,14	1 719	462 533,17	2 207 663,92	2 261	463 251,48	2 222 773,30
94	466 581,13	2 239 109,66	636	485 930,52	2 221 561,47	1 178	469 812,80	2 205 046,86	1 720	462 527,76	2 207 712,40	2 262	463 321,65	2 222 827,25

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
95	466 594,51	2 239 122,00	637	485 927,97	2 221 546,89	1 179	469 839,52	2 205 036,02	1 721	462 498,80	2 207 731,38	2 263	463 344,67	2 222 887,25
96	466 614,07	2 239 138,46	638	485 921,18	2 221 507,94	1 180	469 843,50	2 205 035,79	1 722	462 506,37	2 207 757,30	2 264	463 326,76	2 222 976,02
97	466 650,11	2 239 140,51	639	485 918,38	2 221 491,92	1 181	469 839,48	2 205 027,42	1 723	462 453,72	2 207 763,82	2 265	463 419,05	2 222 953,89
98	466 678,93	2 239 139,49	640	485 908,09	2 221 432,94	1 182	469 838,84	2 205 026,11	1 724	462 432,75	2 207 786,74	2 266	463 559,45	2 222 842,33
99	466 713,93	2 239 125,09	641	485 904,35	2 221 411,51	1 183	469 820,53	2 205 018,55	1 725	462 430,05	2 207 801,89	2 267	463 674,94	2 222 785,44
100	466 743,78	2 239 108,63	642	485 888,24	2 221 319,26	1 184	469 823,00	2 204 986,19	1 726	462 423,08	2 207 833,74	2 268	463 751,80	2 222 773,35
101	466 787,02	2 239 093,20	643	485 888,22	2 221 319,11	1 185	469 823,00	2 204 986,16	1 727	462 389,21	2 207 858,31	2 269	463 855,57	2 222 718,33
102	466 836,44	2 239 068,52	644	485 888,20	2 221 318,98	1 186	469 820,55	2 204 985,63	1 728	462 380,74	2 207 876,92	2 270	463 906,48	2 222 790,23
103	466 871,05	2 239 047,05	645	485 888,15	2 221 319,05	1 187	469 817,53	2 204 984,98	1 729	462 368,49	2 207 962,15	2 271	463 908,39	2 222 872,29
104	466 902,32	2 239 030,46	646	485 877,12	2 221 335,27	1 188	469 798,41	2 204 980,87	1 730	462 345,86	2 208 045,11	2 272	463 988,46	2 222 970,36
105	467 000,27	2 238 988,30	647	485 748,24	2 220 543,10	1 189	469 784,35	2 204 978,02	1 731	462 333,96	2 208 103,53	2 273	463 945,63	2 223 056,99
106	467 067,19	2 238 971,84	648	485 755,08	2 220 402,34	1 190	469 770,45	2 204 975,20	1 732	462 299,63	2 208 118,23	2 274	463 957,46	2 223 131,93
107	467 120,72	2 238 975,95	649	485 337,19	2 219 287,97	1 191	469 755,62	2 204 972,20	1 733	462 289,26	2 208 153,87	2 275	463 907,82	2 223 187,46
108	467 172,19	2 239 009,89	650	485 756,07	2 218 704,10	1 192	469 750,03	2 204 971,06	1 734	462 290,43	2 208 168,01	2 276	463 933,70	2 223 281,66
109	467 199,63	2 239 046,68	651	485 736,58	2 218 698,45	1 193	469 736,04	2 204 968,23	1 735	462 282,22	2 208 198,49	2 277	463 899,61	2 223 332,59
110	467 212,34	2 239 060,29	652	485 741,45	2 218 693,86	1 194	469 731,90	2 204 967,39	1 736	462 271,76	2 208 212,86	2 278	463 897,88	2 223 404,07
111	467 215,43	2 239 061,32	653	485 925,70	2 218 405,13	1 195	469 719,69	2 204 964,92	1 737	462 250,84	2 208 222,33	2 279	463 850,70	2 223 617,90
112	467 245,29	2 239 084,98	654	486 066,63	2 218 179,07	1 196	469 716,02	2 204 964,17	1 738	462 241,69	2 208 211,88	2 280	463 874,33	2 223 797,28
113	467 290,58	2 239 120,97	655	486 156,48	2 217 988,89	1 197	469 343,87	2 204 888,75	1 739	462 227,26	2 208 245,60	2 281	463 965,38	2 223 876,75
114	467 342,06	2 239 150,80	656	486 254,77	2 217 785,41	1 198	468 600,73	2 204 738,13	1 740	462 225,63	2 208 268,47	2 282	463 947,93	2 223 936,63
115	467 381,17	2 239 178,57	657	486 268,10	2 217 635,62	1 199	468 665,83	2 204 699,53	1 741	462 183,76	2 208 319,55	2 283	463 968,81	2 224 009,51
116	467 423,38	2 239 191,94	658	486 221,96	2 217 282,33	1 200	468 727,23	2 204 662,79	1 742	462 179,80	2 208 363,71	2 284	464 028,19	2 224 105,96
117	467 464,56	2 239 195,02	659	486 223,32	2 217 157,96	1 201	468 802,83	2 204 617,05	1 743	462 159,06	2 208 400,63	2 285	464 149,64	2 224 182,73
118	467 515,00	2 239 194,00	660	486 223,55	2 216 943,11	1 202	468 948,43	2 204 529,15	1 744	462 124,61	2 208 423,63	2 286	464 272,04	2 224 169,30

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
119	467 543,83	2 239 194,00	661	486 226,67	2 216 670,21	1 203	468 961,57	2 204 521,14	1 745	462 110,59	2 208 391,09	2 287	464 309,08	2 224 235,45
120	467 565,45	2 239 198,11	662	486 054,67	2 216 655,84	1 204	468 999,15	2 204 497,31	1 746	462 054,01	2 208 367,52	2 288	464 021,46	2 224 221,01
121	467 598,39	2 239 206,34	663	485 864,91	2 216 642,30	1 205	469 004,00	2 204 494,72	1 747	462 022,07	2 208 340,79	2 289	463 964,95	2 224 297,52
122	467 624,13	2 239 222,79	664	485 626,01	2 216 635,33	1 206	469 238,41	2 204 346,20	1 748	462 021,25	2 208 340,11	2 290	463 936,39	2 224 549,29
123	467 648,70	2 239 221,77	665	485 493,79	2 216 697,08	1 207	469 358,46	2 204 269,75	1 749	462 020,91	2 208 350,36	2 291	463 272,45	2 224 569,10
124	467 665,17	2 239 210,45	666	485 359,38	2 216 778,34	1 208	469 360,67	2 204 268,34	1 750	462 020,83	2 208 352,75	2 292	463 027,04	2 224 588,05
125	467 688,85	2 239 202,22	667	485 310,78	2 216 849,13	1 209	469 364,24	2 204 267,05	1 751	462 020,83	2 208 352,77	2 293	462 932,91	2 224 634,20
126	467 707,38	2 239 195,03	668	485 179,51	2 216 710,11	1 210	469 364,64	2 204 263,70	1 752	462 020,51	2 208 361,95	2 294	462 895,03	2 224 724,87
127	467 729,00	2 239 191,94	669	484 979,75	2 216 372,77	1 211	469 365,70	2 204 254,87	1 753	462 018,76	2 208 413,61	2 295	462 726,39	2 224 897,37
128	467 749,59	2 239 194,00	670	484 808,16	2 216 317,00	1 212	469 343,93	2 204 243,48	1 754	462 018,62	2 208 417,57	2 296	462 668,03	2 224 885,98
129	467 771,21	2 239 196,05	671	484 793,73	2 216 300,21	1 213	469 338,02	2 204 240,38	1 755	462 018,16	2 208 431,13	2 297	462 592,44	2 224 907,01
130	467 803,12	2 239 191,94	672	484 779,63	2 216 283,83	1 214	469 295,83	2 204 230,50	1 756	462 012,34	2 208 442,09	2 298	462 541,92	2 224 952,89
131	467 839,15	2 239 189,88	673	484 743,11	2 216 224,14	1 215	469 270,13	2 204 223,91	1 757	461 998,25	2 208 468,63	2 299	462 535,61	2 225 059,14
132	467 857,68	2 239 183,71	674	484 676,71	2 216 144,55	1 216	469 238,49	2 204 224,57	1 758	461 996,34	2 208 472,22	2 300	462 555,04	2 225 314,06
133	467 875,18	2 239 177,54	675	484 630,24	2 216 058,33	1 217	469 204,21	2 204 222,59	1 759	461 996,30	2 208 472,30	2 301	462 597,18	2 225 395,69
134	467 896,80	2 239 156,97	676	484 587,08	2 215 985,38	1 218	469 188,77	2 204 222,24	1 760	461 996,25	2 208 472,40	2 302	462 617,53	2 225 501,70
135	467 908,12	2 239 134,34	677	484 539,86	2 215 874,79	1 219	469 175,21	2 204 221,93	1 761	461 994,44	2 208 475,81	2 303	462 609,96	2 225 529,68
136	467 918,42	2 239 097,32	678	484 543,23	2 215 820,98	1 220	469 138,30	2 204 221,28	1 762	461 992,51	2 208 479,43	2 304	462 622,62	2 225 571,44
137	467 924,59	2 239 074,69	679	484 539,86	2 215 770,54	1 221	469 128,64	2 204 222,35	1 763	461 988,43	2 208 486,95	2 305	462 649,17	2 225 593,92
138	467 940,03	2 239 063,38	680	484 526,40	2 215 706,65	1 222	469 108,64	2 204 224,57	1 764	461 982,73	2 208 483,67	2 306	462 663,57	2 225 649,46
139	467 950,33	2 239 058,23	681	484 539,86	2 215 652,85	1 223	469 094,79	2 204 221,28	1 765	461 969,24	2 208 476,06	2 307	462 638,66	2 225 689,96
140	467 964,74	2 239 055,15	682	484 499,47	2 215 599,05	1 224	469 067,77	2 204 217,32	1 766	461 910,41	2 208 559,51	2 308	462 586,92	2 225 747,54
141	467 974,01	2 239 059,26	683	484 482,64	2 215 538,52	1 225	469 047,69	2 204 217,69	1 767	461 901,36	2 208 639,43	2 309	462 543,14	2 225 880,97
142	467 983,61	2 239 086,04	684	484 482,63	2 215 457,82	1 226	469 038,83	2 204 217,85	1 768	461 902,85	2 208 669,98	2 310	462 568,90	2 225 937,41

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
143	467 988,97	2 239 103,00	685	484 445,61	2 215 414,10	1 227	469 031,51	2 204 217,98	1 769	461 906,38	2 208 687,67	2 311	463 103,12	2 226 076,43
144	468 005,06	2 239 121,75	686	484 408,05	2 215 363,67	1 228	468 997,24	2 204 219,96	1 770	461 910,80	2 208 697,80	2 312	463 138,95	2 226 084,56
145	468 030,08	2 239 131,58	687	484 539,85	2 215 361,54	1 229	468 971,70	2 204 220,18	1 771	461 912,35	2 208 717,80	2 313	463 156,50	2 226 090,32
146	468 049,75	2 239 135,15	688	484 564,91	2 215 361,47	1 230	468 926,63	2 204 207,61	1 772	461 913,45	2 208 744,51	2 314	463 417,90	2 226 158,35
147	468 065,83	2 239 134,25	689	484 571,30	2 215 384,86	1 231	468 920,61	2 204 205,90	1 773	461 909,74	2 208 772,54	2 315	463 401,89	2 226 165,46
148	468 082,82	2 239 118,18	690	484 589,99	2 215 402,77	1 232	468 913,79	2 204 203,95	1 774	461 922,59	2 208 803,99	2 316	463 648,98	2 226 240,42
149	468 108,27	2 239 099,45	691	484 613,18	2 215 400,17	1 233	468 909,55	2 204 202,74	1 775	461 923,43	2 208 805,92	2 317	463 595,81	2 226 493,12
150	468 121,70	2 239 094,07	692	484 640,50	2 215 392,57	1 234	468 896,32	2 204 198,96	1 776	461 930,18	2 208 822,57	2 318	463 717,66	2 226 523,76
151	468 147,62	2 239 092,29	693	484 683,26	2 215 395,90	1 235	468 889,95	2 204 197,14	1 777	461 951,09	2 208 855,69	2 319	463 813,13	2 226 544,66
152	468 169,96	2 239 095,86	694	484 703,95	2 215 384,87	1 236	468 843,83	2 204 178,28	1 778	461 971,24	2 208 887,61	2 320	463 915,62	2 226 568,10
153	468 188,73	2 239 106,57	695	484 720,51	2 215 387,63	1 237	468 819,75	2 204 165,99	1 779	461 971,00	2 208 887,85	2 321	464 098,47	2 226 609,21
154	468 206,60	2 239 119,97	696	484 735,68	2 215 394,52	1 238	468 796,66	2 204 154,19	1 780	461 936,97	2 208 921,96	2 322	464 163,98	2 226 623,06
155	468 226,27	2 239 131,57	697	484 750,86	2 215 397,27	1 239	468 762,99	2 204 136,90	1 781	461 935,13	2 208 923,80	2 323	464 259,84	2 226 647,73
156	468 252,18	2 239 142,29	698	484 772,93	2 215 404,16	1 240	468 721,20	2 204 115,44	1 782	461 934,95	2 208 924,61	2 324	464 332,32	2 226 663,33
157	468 286,14	2 239 143,18	699	484 795,00	2 215 408,30	1 241	468 698,79	2 204 107,42	1 783	461 934,41	2 208 927,03	2 325	464 378,03	2 226 673,96
158	468 313,85	2 239 134,25	700	484 811,55	2 215 394,52	1 242	468 671,99	2 204 095,94	1 784	461 933,55	2 208 930,84	2 326	464 449,94	2 226 684,97
159	468 328,19	2 239 124,78	701	484 829,49	2 215 384,87	1 243	468 662,20	2 204 091,47	1 785	461 932,89	2 208 933,79	2 327	464 444,73	2 226 810,39
160	468 369,26	2 239 097,64	702	484 840,52	2 215 364,20	1 244	468 657,29	2 204 089,22	1 786	461 932,63	2 208 934,97	2 328	464 439,66	2 226 857,26
161	468 400,54	2 239 080,68	703	484 851,56	2 215 335,27	1 245	468 653,99	2 204 087,71	1 787	461 908,83	2 208 919,57	2 329	464 437,21	2 227 035,51
162	468 476,38	2 239 056,16	704	484 870,87	2 215 299,44	1 246	468 626,80	2 204 075,27	1 788	461 927,45	2 208 936,69	2 330	464 430,15	2 227 123,22
163	468 475,93	2 239 055,19	705	484 881,90	2 215 258,11	1 247	468 593,87	2 204 056,14	1 789	461 915,92	2 208 942,67	2 331	464 375,90	2 227 394,78
164	468 475,79	2 239 054,90	706	484 865,35	2 215 240,20	1 248	468 491,27	2 204 004,13	1 790	461 912,98	2 208 944,19	2 332	464 366,40	2 227 426,80
165	468 471,40	2 239 045,45	707	484 838,86	2 215 220,87	1 249	468 417,44	2 203 966,71	1 791	461 911,71	2 208 944,85	2 333	464 342,16	2 227 509,57
166	468 423,32	2 238 959,24	708	484 820,92	2 215 200,21	1 250	468 416,83	2 203 966,40	1 792	461 911,29	2 208 945,01	2 334	464 273,46	2 227 686,89

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
167	468 396,82	2 238 920,51	709	484 805,75	2 215 175,41	1 251	468 396,08	2 203 955,84	1 793	461 906,39	2 208 946,97	2 335	464 251,26	2 227 741,21
168	468 395,95	2 238 919,24	710	484 812,65	2 215 158,87	1 252	468 357,79	2 203 936,36	1 794	461 888,19	2 208 954,24	2 336	464 211,49	2 227 820,00
169	468 379,97	2 238 895,88	711	484 816,79	2 215 149,23	1 253	468 320,55	2 203 912,81	1 795	461 881,39	2 208 954,88	2 337	464 194,33	2 227 840,69
170	468 379,11	2 238 894,63	712	484 827,82	2 215 135,45	1 254	468 304,65	2 203 902,76	1 796	461 880,78	2 208 954,94	2 338	464 130,21	2 227 857,35
171	468 377,90	2 238 893,24	713	484 841,62	2 215 096,87	1 255	468 245,01	2 203 868,08	1 797	461 876,48	2 208 955,34	2 339	463 967,62	2 227 894,38
172	468 292,20	2 238 794,10	714	484 858,17	2 215 069,31	1 256	468 191,41	2 203 832,43	1 798	461 873,45	2 208 955,62	2 340	463 955,11	2 227 897,23
173	468 256,77	2 238 764,76	715	484 871,96	2 214 996,21	1 257	468 182,55	2 203 822,59	1 799	461 872,84	2 208 955,68	2 341	463 987,69	2 228 124,50
174	468 237,71	2 238 748,97	716	484 876,10	2 214 967,27	1 258	468 161,80	2 203 799,55	1 800	461 863,11	2 208 956,59	2 342	464 001,04	2 228 203,49
175	468 215,83	2 238 730,85	717	484 881,62	2 214 943,85	1 259	468 155,40	2 203 790,95	1 801	461 838,81	2 208 952,68	2 343	464 008,22	2 228 257,86
176	468 210,62	2 238 726,53	718	484 889,90	2 214 906,64	1 260	468 141,93	2 203 772,86	1 802	461 816,44	2 208 943,17	2 344	464 026,21	2 228 353,32
177	468 210,37	2 238 726,33	719	484 910,59	2 214 879,09	1 261	468 132,37	2 203 807,43	1 803	461 812,01	2 208 939,63	2 345	464 039,30	2 228 428,92
178	468 202,56	2 238 719,86	720	484 907,83	2 214 865,31	1 262	468 131,04	2 203 810,81	1 804	461 801,77	2 208 931,45	2 346	464 038,93	2 228 437,60
179	468 199,64	2 238 717,45	721	484 891,28	2 214 832,24	1 263	468 102,75	2 203 882,38	1 805	461 798,47	2 208 926,71	2 347	464 038,93	2 228 437,62
180	468 164,13	2 238 688,04	722	484 895,42	2 214 786,77	1 264	468 063,24	2 203 901,28	1 806	461 796,44	2 208 923,79	2 348	464 038,32	2 228 451,90
181	468 144,31	2 238 656,05	723	484 925,76	2 214 735,79	1 265	468 023,71	2 203 924,00	1 807	461 796,39	2 208 923,71	2 349	464 035,01	2 228 529,51
182	468 144,31	2 238 640,82	724	484 981,51	2 214 677,94	1 266	467 999,35	2 203 944,39	1 808	461 790,98	2 208 915,94	2 350	464 034,62	2 228 536,37
183	468 127,54	2 238 610,35	725	485 014,09	2 214 586,05	1 267	467 992,81	2 203 949,86	1 809	461 774,50	2 208 977,57	2 351	464 026,11	2 228 684,52
184	468 118,44	2 238 594,44	726	485 094,90	2 214 472,52	1 268	467 966,26	2 203 972,08	1 810	461 774,32	2 208 978,25	2 352	464 026,11	2 228 799,62
185	468 115,35	2 238 589,03	727	484 971,54	2 214 396,06	1 269	467 886,00	2 204 096,92	1 811	461 759,70	2 209 032,91	2 353	464 026,11	2 228 805,97
186	468 072,65	2 238 531,96	728	484 944,04	2 214 389,24	1 270	467 895,23	2 204 120,74	1 812	461 757,99	2 209 039,33	2 354	464 026,10	2 228 807,68
187	468 042,16	2 238 507,59	729	484 885,73	2 214 384,71	1 271	467 895,79	2 204 122,20	1 813	461 739,68	2 209 107,81	2 355	464 026,11	2 228 809,10
188	468 008,62	2 238 466,46	730	484 835,63	2 214 392,49	1 272	467 898,76	2 204 129,85	1 814	461 739,63	2 209 108,00	2 356	464 027,57	2 228 810,11
189	467 991,85	2 238 419,24	731	484 801,61	2 214 421,54	1 273	467 900,21	2 204 133,59	1 815	461 720,78	2 209 180,72	2 357	464 042,64	2 228 820,53
190	467 967,46	2 238 358,31	732	484 749,61	2 214 436,97	1 274	467 901,76	2 204 137,60	1 816	461 535,90	2 209 923,67	2 358	464 047,25	2 228 823,73

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
191	467 945,02	2 238 259,31	733	484 659,22	2 214 510,53	1 275	467 941,61	2 204 240,48	1 817	461 717,31	2 210 157,63	2 359	464 059,06	2 228 831,89
192	467 913,00	2 238 184,67	734	484 644,98	2 214 543,90	1 276	467 942,42	2 204 243,76	1 818	461 778,04	2 210 074,00	2 360	464 061,44	2 228 833,54
193	467 864,21	2 238 125,26	735	484 580,38	2 214 559,79	1 277	467 954,25	2 204 291,76	1 819	461 834,63	2 209 994,11	2 361	464 064,06	2 228 835,34
194	467 827,62	2 238 096,32	736	484 523,01	2 214 537,09	1 278	467 956,89	2 204 302,47	1 820	461 941,01	2 210 044,60	2 362	464 067,63	2 228 837,82
195	468 236,12	2 238 013,98	737	484 270,30	2 214 531,72	1 279	467 956,92	2 204 302,60	1 821	462 041,52	2 210 089,60	2 363	464 065,93	2 228 840,39
196	468 298,64	2 237 707,64	738	484 240,67	2 214 502,91	1 280	467 957,65	2 204 304,74	1 822	462 015,83	2 210 141,31	2 364	464 045,48	2 228 871,28
197	468 378,45	2 237 693,90	739	484 186,13	2 214 481,49	1 281	467 957,65	2 204 304,77	1 823	462 037,19	2 210 238,56	2 365	464 046,25	2 228 872,09
198	468 491,28	2 237 655,40	740	484 166,79	2 214 468,24	1 282	467 967,68	2 204 334,38	1 824	462 053,60	2 210 285,35	2 366	464 058,56	2 228 885,04
199	468 573,84	2 237 630,66	741	484 154,65	2 214 446,25	1 283	467 967,99	2 204 336,83	1 825	462 065,95	2 210 313,46	2 367	464 059,84	2 228 889,07
200	468 642,63	2 237 597,67	742	483 938,93	2 214 373,53	1 284	467 973,20	2 204 378,65	1 826	462 092,06	2 210 346,08	2 368	464 060,93	2 228 892,48
201	468 678,41	2 237 581,17	743	483 898,37	2 214 376,66	1 285	467 973,18	2 204 392,09	1 827	462 112,73	2 210 364,56	2 369	464 064,64	2 228 904,13
202	468 733,45	2 237 575,67	744	483 803,20	2 214 365,18	1 286	467 973,15	2 204 415,19	1 828	462 138,83	2 210 365,64	2 370	464 061,56	2 228 924,72
203	468 782,98	2 237 578,42	745	483 782,51	2 214 357,81	1 287	467 976,69	2 204 463,08	1 829	462 169,29	2 210 349,34	2 371	464 036,95	2 228 960,18
204	468 826,62	2 237 582,77	746	483 634,39	2 214 379,77	1 288	467 976,03	2 204 469,39	1 830	462 196,49	2 210 330,86	2 372	464 024,62	2 228 977,44
205	468 893,27	2 237 589,42	747	483 412,12	2 214 497,77	1 289	467 972,84	2 204 499,52	1 831	462 233,48	2 210 301,51	2 373	463 972,62	2 229 050,25
206	468 986,73	2 237 608,64	748	483 335,98	2 213 373,57	1 290	467 969,76	2 204 528,60	1 832	462 266,11	2 210 283,02	2 374	463 956,38	2 229 072,98
207	468 986,78	2 237 608,65	749	483 326,41	2 213 353,28	1 291	467 966,74	2 204 608,21	1 833	462 296,57	2 210 256,93	2 375	463 946,07	2 229 087,41
208	468 986,84	2 237 608,66	750	483 302,65	2 213 296,99	1 292	467 966,58	2 204 612,23	1 834	462 334,64	2 210 243,89	2 376	463 894,84	2 229 154,76
209	469 004,87	2 237 609,28	751	483 275,75	2 213 235,69	1 293	467 965,44	2 204 614,06	1 835	462 347,70	2 210 242,80	2 377	463 837,69	2 229 239,51
210	469 066,65	2 237 611,41	752	483 203,82	2 213 062,54	1 294	467 947,12	2 204 643,29	1 836	462 422,33	2 210 164,17	2 378	463 829,85	2 229 272,06
211	469 066,31	2 237 625,76	753	483 122,21	2 212 866,07	1 295	467 928,79	2 204 681,09	1 837	462 446,94	2 210 199,69	2 379	463 827,96	2 229 279,90
212	469 066,06	2 237 636,52	754	483 121,56	2 212 864,52	1 296	467 905,11	2 204 718,87	1 838	462 451,04	2 210 239,31	2 380	463 823,71	2 229 297,58
213	469 138,11	2 237 638,81	755	482 493,19	2 212 914,64	1 297	467 874,27	2 204 761,32	1 839	462 477,01	2 210 274,84	2 381	463 823,37	2 229 308,75
214	469 148,39	2 237 639,14	756	482 440,00	2 211 878,83	1 298	467 873,09	2 204 762,95	1 840	462 515,29	2 210 302,16	2 382	463 823,22	2 229 313,60

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
215	469 148,61	2 237 639,15	757	482 347,78	2 211 779,78	1 299	467 872,27	2 204 763,86	1 841	462 537,17	2 210 330,85	2 383	463 822,67	2 229 331,65
216	469 153,35	2 237 639,30	758	482 283,98	2 211 752,69	1 300	467 861,53	2 204 775,74	1 842	462 572,71	2 210 345,88	2 384	463 818,19	2 229 374,02
217	469 218,77	2 237 641,38	759	481 552,76	2 211 442,18	1 301	467 856,85	2 204 780,92	1 843	462 608,26	2 210 359,55	2 385	463 812,17	2 229 394,70
218	469 307,97	2 237 644,22	760	481 170,65	2 211 279,93	1 302	467 852,96	2 204 784,07	1 844	462 615,79	2 210 365,74	2 386	463 789,51	2 229 472,54
219	469 309,34	2 237 644,27	761	481 294,67	2 211 034,04	1 303	467 837,29	2 204 796,73	1 845	462 650,21	2 210 379,50	2 387	463 771,60	2 229 534,08
220	469 347,28	2 237 645,48	762	481 385,61	2 210 869,14	1 304	467 819,90	2 204 810,78	1 846	462 680,50	2 210 398,76	2 388	463 741,97	2 229 635,86
221	469 381,74	2 237 648,40	763	481 461,31	2 210 731,86	1 305	467 795,75	2 204 824,84	1 847	462 734,25	2 210 404,87	2 389	463 704,25	2 229 770,08
222	469 411,59	2 237 657,18	764	481 234,27	2 210 654,90	1 306	467 788,23	2 204 830,47	1 848	462 759,20	2 210 447,82	2 390	463 704,64	2 229 790,76
223	469 418,00	2 237 664,50	765	481 072,02	2 210 622,73	1 307	467 776,54	2 204 839,22	1 849	462 777,22	2 210 492,16	2 391	463 705,74	2 229 848,41
224	469 418,30	2 237 664,83	766	481 026,77	2 210 591,36	1 308	467 773,19	2 204 841,72	1 850	462 795,25	2 210 522,64	2 392	463 707,07	2 229 868,14
225	469 423,89	2 237 671,21	767	480 975,37	2 210 525,96	1 309	467 767,56	2 204 844,30	1 851	462 803,57	2 210 536,49	2 393	463 711,17	2 229 928,93
226	469 426,97	2 237 682,77	768	480 938,50	2 210 456,68	1 310	467 762,26	2 204 846,72	1 852	462 920,39	2 210 650,98	2 394	463 717,57	2 230 027,13
227	469 430,91	2 237 697,53	769	480 922,81	2 210 431,13	1 311	467 760,81	2 204 847,38	1 853	463 000,99	2 210 729,96	2 395	463 721,69	2 230 090,48
228	469 446,72	2 237 718,58	770	480 887,35	2 210 415,70	1 312	467 761,07	2 204 850,81	1 854	463 013,50	2 210 744,44	2 396	463 730,57	2 230 134,32
229	469 471,30	2 237 730,87	771	480 850,67	2 210 395,28	1 313	467 761,60	2 204 858,07	1 855	462 969,38	2 210 766,18	2 397	463 725,60	2 230 134,89
230	469 522,23	2 237 725,60	772	480 833,40	2 210 396,20	1 314	467 762,22	2 204 866,43	1 856	462 918,14	2 210 791,42	2 398	463 718,32	2 230 135,73
231	469 546,82	2 237 722,09	773	480 803,56	2 210 409,63	1 315	467 767,42	2 204 936,50	1 857	462 811,71	2 210 846,89	2 399	463 716,30	2 230 135,96
232	469 549,10	2 237 721,22	774	480 766,65	2 210 431,58	1 316	467 734,39	2 204 937,33	1 858	462 715,36	2 210 896,56	2 400	463 701,04	2 230 139,62
233	469 561,41	2 237 716,49	775	480 698,31	2 210 441,16	1 317	467 737,35	2 204 996,85	1 859	462 697,52	2 210 905,76	2 401	463 689,56	2 230 142,37
234	469 569,65	2 237 713,32	776	480 553,67	2 210 480,59	1 318	467 727,79	2 205 013,51	1 860	462 687,53	2 210 910,92	2 402	463 677,69	2 230 146,82
235	469 572,40	2 237 712,74	777	480 489,15	2 210 519,82	1 319	467 725,55	2 205 017,41	1 861	462 680,28	2 210 914,65	2 403	463 673,33	2 230 147,78
236	469 580,48	2 237 711,04	778	480 446,54	2 210 538,26	1 320	467 723,09	2 205 021,70	1 862	462 620,04	2 210 944,75	2 404	463 668,49	2 230 148,84
237	469 580,99	2 237 710,94	779	480 398,25	2 210 559,54	1 321	467 711,10	2 205 042,60	1 863	462 544,66	2 210 982,78	2 405	463 571,43	2 230 184,05
238	469 595,23	2 237 707,94	780	480 357,07	2 210 585,08	1 322	467 703,19	2 205 056,38	1 864	462 543,89	2 210 983,17	2 406	463 486,67	2 230 214,81

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
239	469 603,02	2 237 706,30	781	480 325,35	2 210 599,61	1 323	466 843,76	2 206 553,97	1 865	462 511,93	2 210 999,70	2 407	463 365,83	2 230 376,46
240	469 610,04	2 237 707,24	782	480 301,08	2 210 616,35	1 324	466 839,87	2 206 560,75	1 866	462 503,36	2 211 004,14	2 408	463 374,02	2 230 392,16
241	469 629,36	2 237 709,81	783	480 273,93	2 210 641,41	1 325	466 833,49	2 206 571,86	1 867	462 499,57	2 211 006,10	2 409	463 387,79	2 230 411,94
242	469 652,16	2 237 734,11	784	480 259,01	2 210 665,26	1 326	466 804,33	2 206 622,68	1 868	462 496,28	2 211 007,76	2 410	463 412,75	2 230 430,00
243	469 655,70	2 237 737,89	785	480 234,22	2 210 688,29	1 327	466 839,85	2 206 666,09	1 869	462 448,55	2 211 016,89	2 411	463 440,28	2 230 448,92
244	469 662,25	2 237 742,01	786	480 219,47	2 210 708,85	1 328	466 852,48	2 206 681,52	1 870	462 351,73	2 211 036,09	2 412	463 485,03	2 230 478,17
245	469 680,32	2 237 753,41	787	480 197,30	2 210 737,58	1 329	466 853,65	2 206 686,24	1 871	462 327,80	2 211 040,92	2 413	463 513,43	2 230 510,85
246	469 703,64	2 237 768,11	788	480 181,12	2 210 756,54	1 330	466 845,64	2 206 684,28	1 872	462 301,30	2 211 045,99	2 414	463 528,92	2 230 527,20
247	469 703,95	2 237 768,30	789	480 171,49	2 210 777,74	1 331	466 843,44	2 206 687,51	1 873	462 261,00	2 211 053,88	2 415	463 542,69	2 230 546,12
248	469 709,58	2 237 771,86	790	480 159,48	2 210 791,42	1 332	466 827,62	2 206 710,81	1 874	462 221,69	2 211 061,75	2 416	463 550,43	2 230 582,24
249	469 762,76	2 237 799,61	791	480 118,71	2 210 824,56	1 333	466 814,19	2 206 759,94	1 875	462 172,79	2 211 071,42	2 417	463 547,85	2 230 615,79
250	469 778,10	2 237 799,61	792	480 106,53	2 210 809,96	1 334	466 770,46	2 206 782,14	1 876	462 121,31	2 211 081,54	2 418	463 526,89	2 230 656,68
251	469 788,71	2 237 799,61	793	480 094,97	2 210 777,52	1 335	466 754,23	2 206 786,43	1 877	462 088,81	2 211 088,14	2 419	463 514,57	2 230 694,40
252	469 822,30	2 237 795,03	794	480 085,82	2 210 739,61	1 336	466 727,16	2 206 757,15	1 878	462 087,24	2 211 088,46	2 420	463 509,17	2 230 722,89
253	469 866,57	2 237 772,15	795	480 085,22	2 210 737,12	1 337	466 717,38	2 206 768,95	1 879	462 029,19	2 211 100,27	2 421	463 509,57	2 230 751,77
254	469 903,22	2 237 746,22	796	480 086,45	2 210 701,44	1 338	466 716,14	2 206 770,45	1 880	462 028,69	2 211 100,37	2 422	463 531,57	2 230 787,77
255	469 930,70	2 237 723,35	797	480 089,70	2 210 666,71	1 339	466 704,25	2 206 761,96	1 881	462 027,18	2 211 100,67	2 423	463 575,54	2 230 827,53
256	469 929,17	2 237 692,84	798	480 095,80	2 210 636,18	1 340	466 687,28	2 206 749,85	1 882	462 018,30	2 211 102,47	2 424	463 650,93	2 230 850,56
257	469 913,89	2 237 663,69	799	480 095,88	2 210 635,77	1 341	466 663,92	2 206 742,98	1 883	462 010,41	2 211 104,06	2 425	463 724,22	2 230 873,58
258	469 968,95	2 237 665,43	800	480 096,41	2 210 635,30	1 342	466 663,27	2 206 742,98	1 884	462 025,20	2 211 155,47	2 426	463 772,38	2 230 902,88
259	469 974,74	2 237 665,62	801	480 113,21	2 210 620,78	1 343	466 636,44	2 206 742,98	1 885	462 040,74	2 211 212,19	2 427	463 797,51	2 230 946,84
260	469 978,36	2 237 665,73	802	480 132,80	2 210 610,08	1 344	466 626,94	2 206 747,45	1 886	462 053,35	2 211 257,90	2 428	463 801,69	2 230 992,89
261	469 988,46	2 237 666,05	803	480 156,87	2 210 599,70	1 345	466 613,08	2 206 753,97	1 887	462 067,62	2 211 308,30	2 429	463 780,75	2 231 061,96
262	470 046,97	2 237 667,90	804	480 165,27	2 210 593,52	1 346	466 595,22	2 206 778,69	1 888	462 068,55	2 211 312,52	2 430	463 750,32	2 231 098,23

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
263	470 046,99	2 237 667,90	805	480 170,92	2 210 588,13	1 347	466 584,13	2 206 799,63	1 889	462 077,28	2 211 344,00	2 431	463 750,17	2 231 098,41
264	470 048,77	2 237 667,96	806	480 166,37	2 210 549,39	1 348	466 582,90	2 206 801,96	1 890	462 081,77	2 211 361,03	2 432	463 726,31	2 231 126,84
265	470 079,79	2 237 668,94	807	480 131,18	2 210 515,60	1 349	466 582,86	2 206 802,03	1 891	462 091,10	2 211 393,56	2 433	463 678,54	2 231 162,66
266	470 079,80	2 237 668,94	808	480 072,07	2 210 486,39	1 350	466 584,23	2 206 822,63	1 892	462 088,22	2 211 401,48	2 434	463 678,52	2 231 162,67
267	470 080,30	2 237 668,95	809	480 045,81	2 210 459,72	1 351	466 596,60	2 206 834,99	1 893	462 082,01	2 211 418,54	2 435	463 642,55	2 231 189,64
268	470 140,78	2 237 670,86	810	480 038,92	2 210 429,70	1 352	466 616,11	2 206 838,21	1 894	462 072,28	2 211 431,35	2 436	463 590,88	2 231 217,15
269	470 145,15	2 237 671,00	811	480 054,03	2 210 398,21	1 353	466 629,80	2 206 874,43	1 895	462 056,42	2 211 443,41	2 437	463 546,76	2 231 236,58
270	470 151,43	2 237 671,20	812	480 109,52	2 210 367,63	1 354	466 633,40	2 206 886,59	1 896	462 038,67	2 211 452,12	2 438	463 511,84	2 231 251,96
271	470 198,74	2 237 672,69	813	480 179,01	2 210 340,52	1 355	466 628,83	2 206 898,64	1 897	462 021,79	2 211 455,95	2 439	463 511,48	2 231 252,12
272	470 202,79	2 237 672,82	814	480 208,12	2 210 333,71	1 356	466 628,72	2 206 899,07	1 898	461 998,35	2 211 444,79	2 440	463 510,38	2 231 252,60
273	470 209,85	2 237 673,05	815	480 234,16	2 210 325,19	1 357	466 626,75	2 206 907,36	1 899	461 976,10	2 211 430,28	2 441	463 488,05	2 231 261,32
274	470 209,87	2 237 673,05	816	480 207,04	2 210 257,58	1 358	466 626,33	2 206 917,74	1 900	461 948,11	2 211 433,39	2 442	463 446,68	2 231 277,48
275	470 209,89	2 237 673,05	817	480 200,80	2 210 220,25	1 359	466 626,41	2 206 918,01	1 901	461 924,79	2 211 448,93	2 443	463 446,63	2 231 277,50
276	470 215,35	2 237 673,22	818	480 198,76	2 210 196,89	1 360	466 630,07	2 206 929,79	1 902	461 899,91	2 211 462,92	2 444	463 446,62	2 231 277,50
277	470 248,06	2 237 674,25	819	480 198,27	2 210 173,49	1 361	466 636,31	2 206 945,16	1 903	461 845,48	2 211 466,03	2 445	463 423,07	2 231 286,70
278	470 253,40	2 237 674,42	820	480 204,65	2 210 151,63	1 362	466 640,88	2 206 954,30	1 904	461 801,94	2 211 466,03	2 446	463 399,56	2 231 290,51
279	470 253,49	2 237 674,42	821	480 206,02	2 210 108,87	1 363	466 646,70	2 206 963,02	1 905	461 773,95	2 211 470,70	2 447	463 395,53	2 231 291,16
280	470 256,52	2 237 674,52	822	480 195,62	2 210 101,39	1 364	466 654,18	2 206 968,00	1 906	461 758,40	2 211 478,47	2 448	463 372,77	2 231 294,85
281	470 480,61	2 237 681,60	823	480 185,22	2 210 092,65	1 365	466 656,25	2 206 973,40	1 907	461 744,40	2 211 504,89	2 449	463 372,58	2 231 294,88
282	470 491,61	2 237 681,95	824	480 174,40	2 210 083,92	1 366	466 656,67	2 206 978,80	1 908	461 724,19	2 211 520,43	2 450	463 345,30	2 231 324,89
283	470 513,35	2 237 682,63	825	480 159,00	2 210 071,44	1 367	466 644,38	2 206 988,52	1 909	461 677,54	2 211 523,54	2 451	463 338,48	2 231 348,07
284	470 515,96	2 237 682,72	826	480 145,62	2 210 053,76	1 368	466 633,99	2 206 996,54	1 910	461 620,00	2 211 528,21	2 452	463 333,02	2 231 408,07
285	470 516,49	2 237 682,73	827	480 141,01	2 210 043,69	1 369	466 624,08	2 207 009,28	1 911	461 596,55	2 211 528,21	2 453	463 335,20	2 231 467,72
286	470 540,84	2 237 683,50	828	480 138,06	2 210 028,57	1 370	466 616,53	2 207 018,71	1 912	461 599,04	2 211 541,06	2 454	463 331,05	2 231 498,09

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
287	470 553,08	2 237 528,79	829	480 138,06	2 210 013,88	1 371	466 611,81	2 207 022,48	1 913	461 587,07	2 211 542,46	2 455	463 331,24	2 231 498,61
288	470 574,30	2 237 537,27	830	480 143,10	2 209 998,34	1 372	466 602,37	2 207 024,37	1 914	461 571,79	2 211 549,61	2 456	463 332,69	2 231 502,76
289	470 676,92	2 237 600,80	831	480 148,99	2 209 985,75	1 373	466 595,36	2 207 025,48	1 915	461 557,83	2 211 566,82	2 457	463 340,72	2 231 525,70
290	470 792,54	2 237 679,96	832	480 158,22	2 209 974,41	1 374	466 593,40	2 207 025,79	1 916	461 533,37	2 211 599,28	2 458	463 340,94	2 231 526,01
291	470 852,61	2 237 602,48	833	480 165,78	2 209 963,50	1 375	466 588,82	2 207 030,06	1 917	461 523,94	2 211 612,61	2 459	463 342,95	2 231 528,91
292	470 966,38	2 237 421,24	834	480 175,02	2 209 952,16	1 376	466 586,32	2 207 032,39	1 918	461 515,09	2 211 628,92	2 460	463 353,15	2 231 543,64
293	471 099,58	2 237 226,07	835	480 183,85	2 209 939,57	1 377	466 579,24	2 207 041,36	1 919	461 507,58	2 211 642,34	2 461	463 372,49	2 231 556,07
294	471 099,78	2 237 225,78	836	480 194,77	2 209 924,45	1 378	466 565,55	2 207 055,04	1 920	461 501,47	2 211 654,13	2 462	463 372,61	2 231 556,09
295	471 104,75	2 237 218,50	837	480 200,23	2 209 911,02	1 379	466 544,48	2 207 082,35	1 921	461 500,82	2 211 669,88	2 463	463 408,39	2 231 562,97
296	471 248,12	2 236 932,04	838	480 196,34	2 209 884,92	1 380	466 529,13	2 207 106,47	1 922	461 496,18	2 211 685,25	2 464	463 429,27	2 231 565,75
297	471 250,82	2 236 926,65	839	480 186,74	2 209 848,11	1 381	466 519,80	2 207 121,27	1 923	461 489,02	2 211 693,67	2 465	463 437,41	2 231 566,84
298	471 255,49	2 236 917,31	840	480 192,42	2 209 822,22	1 382	466 512,67	2 207 133,87	1 924	461 476,35	2 211 702,09	2 466	463 438,52	2 231 566,98
299	471 256,86	2 236 914,58	841	480 206,17	2 209 812,61	1 383	466 501,16	2 207 147,58	1 925	461 463,70	2 211 710,49	2 467	463 470,54	2 231 571,25
300	471 273,36	2 236 912,85	842	480 195,55	2 209 806,40	1 384	466 494,73	2 207 157,21	1 926	461 454,74	2 211 711,64	2 468	463 474,34	2 231 570,72
301	471 413,33	2 236 898,19	843	480 142,18	2 209 775,18	1 385	466 493,48	2 207 159,09	1 927	461 447,37	2 211 712,59	2 469	463 491,77	2 231 568,30
302	471 414,83	2 236 892,98	844	480 131,68	2 209 769,05	1 386	466 487,99	2 207 168,95	1 928	461 434,74	2 211 715,70	2 470	463 511,87	2 231 565,51
303	471 415,16	2 236 891,83	845	480 082,87	2 209 744,55	1 387	466 482,51	2 207 179,37	1 929	461 426,95	2 211 717,62	2 471	463 512,91	2 231 565,37
304	471 427,26	2 236 849,74	846	480 053,37	2 209 730,30	1 388	466 479,22	2 207 185,94	1 930	461 395,39	2 211 738,26	2 472	463 520,26	2 231 564,35
305	471 427,29	2 236 849,64	847	480 027,97	2 209 730,30	1 389	466 476,48	2 207 195,81	1 931	461 388,34	2 211 747,14	2 473	463 542,84	2 231 560,93
306	471 428,25	2 236 846,32	848	479 951,50	2 209 796,18	1 390	466 472,09	2 207 204,03	1 932	461 381,28	2 211 760,32	2 474	463 558,60	2 231 558,54
307	471 568,78	2 236 832,33	849	479 922,40	2 209 821,25	1 391	466 466,60	2 207 212,25	1 933	461 370,85	2 211 767,68	2 475	463 565,83	2 231 557,45
308	471 667,60	2 236 825,77	850	479 875,04	2 209 862,05	1 392	466 456,73	2 207 220,48	1 934	461 370,10	2 211 767,99	2 476	463 584,52	2 231 559,52
309	471 680,34	2 236 824,93	851	479 819,42	2 209 883,59	1 393	466 451,25	2 207 226,51	1 935	461 360,93	2 211 771,85	2 477	463 592,73	2 231 560,43
310	471 771,00	2 236 818,95	852	479 793,87	2 209 885,92	1 394	466 450,28	2 207 239,92	1 936	461 350,15	2 211 771,42	2 478	463 603,12	2 231 561,59

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
311	471 851,21	2 236 813,31	853	479 761,42	2 209 888,88	1 395	466 450,72	2 207 256,37	1 937	461 341,10	2 211 767,55	2 479	463 632,12	2 231 561,59
312	471 885,76	2 236 810,88	854	479 748,71	2 209 888,55	1 396	466 447,16	2 207 268,38	1 938	461 334,85	2 211 760,44	2 480	463 639,82	2 231 560,17
313	471 977,56	2 236 804,14	855	479 727,25	2 209 888,01	1 397	466 440,49	2 207 279,94	1 939	461 323,43	2 211 750,96	2 481	463 649,92	2 231 558,31
314	472 114,18	2 236 799,75	856	479 711,99	2 209 887,62	1 398	466 432,48	2 207 287,95	1 940	461 311,03	2 211 748,79	2 482	463 669,90	2 231 554,62
315	472 296,82	2 236 768,01	857	479 702,95	2 209 887,39	1 399	466 423,14	2 207 291,50	1 941	461 310,55	2 211 748,82	2 483	463 724,42	2 231 550,43
316	472 397,25	2 236 750,32	858	479 662,64	2 209 886,36	1 400	466 419,58	2 207 291,50	1 942	461 304,14	2 211 749,22	2 484	463 763,57	2 231 537,85
317	472 406,06	2 236 748,76	859	479 661,73	2 209 886,34	1 401	466 415,13	2 207 286,17	1 943	461 297,67	2 211 754,38	2 485	463 806,90	2 231 521,09
318	472 484,38	2 236 734,97	860	479 628,83	2 209 885,50	1 402	466 409,79	2 207 283,50	1 944	461 289,70	2 211 767,52	2 486	463 829,06	2 231 504,48
319	472 584,64	2 236 717,60	861	479 623,84	2 209 884,25	1 403	466 399,11	2 207 282,61	1 945	461 281,72	2 211 787,33	2 487	463 837,59	2 231 498,08
320	472 914,62	2 236 663,23	862	479 566,15	2 209 869,74	1 404	466 390,66	2 207 282,61	1 946	461 273,96	2 211 798,75	2 488	463 840,25	2 231 496,09
321	472 928,18	2 236 661,52	863	479 530,06	2 209 860,66	1 405	466 375,97	2 207 282,17	1 947	461 264,61	2 211 808,71	2 489	463 840,45	2 231 495,94
322	473 127,32	2 236 636,43	864	479 446,87	2 209 834,22	1 406	466 368,86	2 207 280,39	1 948	461 259,12	2 211 811,45	2 490	463 855,09	2 231 471,56
323	473 139,38	2 236 656,61	865	479 399,23	2 209 814,32	1 407	466 361,29	2 207 276,38	1 949	461 253,83	2 211 814,10	2 491	463 861,42	2 231 461,00
324	473 142,26	2 236 661,44	866	479 368,29	2 209 681,04	1 408	466 354,67	2 207 275,28	1 950	461 242,84	2 211 816,47	2 492	463 875,40	2 231 431,66
325	473 145,60	2 236 667,02	867	479 345,78	2 209 546,03	1 409	466 353,28	2 207 275,05	1 951	461 230,77	2 211 814,74	2 493	463 882,39	2 231 395,33
326	473 162,00	2 236 694,48	868	479 338,83	2 209 491,37	1 410	466 343,49	2 207 279,05	1 952	461 223,87	2 211 810,87	2 494	463 890,96	2 231 376,05
327	473 170,27	2 236 708,32	869	479 333,82	2 209 452,02	1 411	466 336,38	2 207 282,16	1 953	461 222,48	2 211 802,89	2 495	463 893,36	2 231 370,65
328	473 174,23	2 236 714,95	870	479 317,64	2 209 424,26	1 412	466 335,67	2 207 282,58	1 954	461 223,98	2 211 785,87	2 496	463 893,57	2 231 370,18
329	473 188,30	2 236 738,51	871	479 308,96	2 209 381,53	1 413	466 331,04	2 207 285,28	1 955	461 222,05	2 211 778,34	2 497	463 903,31	2 231 358,01
330	473 190,99	2 236 743,00	872	479 314,16	2 209 255,17	1 414	466 317,03	2 207 286,94	1 956	461 217,30	2 211 770,58	2 498	463 910,35	2 231 349,22
331	473 193,24	2 236 746,78	873	479 315,05	2 209 190,61	1 415	466 315,90	2 207 286,40	1 957	461 210,62	2 211 765,85	2 499	463 932,56	2 231 332,24
332	473 206,48	2 236 768,94	874	479 315,05	2 209 190,61	1 416	466 303,25	2 207 280,45	1 958	461 202,86	2 211 762,62	2 500	463 934,11	2 231 331,05
333	473 257,71	2 236 854,68	875	479 315,05	2 209 190,60	1 417	466 291,89	2 207 284,51	1 959	461 196,83	2 211 757,45	2 501	463 951,85	2 231 328,21
334	473 259,98	2 236 858,50	876	479 311,41	2 209 133,80	1 418	466 284,59	2 207 288,56	1 960	461 189,38	2 211 739,25	2 502	463 957,63	2 231 327,29

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
335	473 299,43	2 236 924,79	877	479 311,41	2 209 130,69	1 419	466 272,43	2 207 290,99	1 961	461 112,47	2 211 754,08	2 503	463 969,06	2 231 325,46
336	473 299,43	2 236 930,81	878	479 311,41	2 209 088,69	1 420	466 268,40	2 207 295,60	1 962	461 060,78	2 211 772,74	2 504	463 975,44	2 231 328,25
337	473 299,43	2 236 938,71	879	479 291,37	2 209 060,85	1 421	466 266,75	2 207 297,47	1 963	461 013,40	2 211 821,54	2 505	463 991,07	2 231 335,09
338	473 299,43	2 236 949,81	880	479 299,72	2 209 034,62	1 422	466 265,13	2 207 305,58	1 964	460 999,04	2 211 841,63	2 506	463 991,08	2 231 335,09
339	473 299,43	2 236 953,21	881	479 338,36	2 208 859,57	1 423	466 270,00	2 207 312,87	1 965	460 980,38	2 211 847,37	2 507	463 991,43	2 231 335,24
340	473 301,00	2 236 956,16	882	479 336,20	2 208 825,84	1 424	466 276,48	2 207 316,93	1 966	460 970,33	2 211 860,29	2 508	463 995,04	2 231 342,17
341	473 304,11	2 236 962,04	883	479 303,41	2 208 809,99	1 425	466 278,92	2 207 325,03	1 967	460 958,84	2 211 877,51	2 509	464 008,20	2 231 367,38
342	473 487,20	2 237 307,56	884	479 258,17	2 208 922,95	1 426	466 282,81	2 207 336,06	1 968	460 940,17	2 211 883,25	2 510	464 015,88	2 231 387,41
343	473 532,68	2 237 409,79	885	479 246,76	2 209 038,10	1 427	466 287,83	2 207 337,31	1 969	460 915,76	2 211 880,38	2 511	464 018,76	2 231 394,93
344	473 541,92	2 237 426,82	886	479 194,36	2 209 025,25	1 428	466 294,95	2 207 336,89	1 970	460 892,79	2 211 870,33	2 512	464 025,34	2 231 419,77
345	473 544,83	2 237 432,19	887	479 084,47	2 208 926,79	1 429	466 300,81	2 207 337,73	1 971	460 878,43	2 211 863,16	2 513	464 026,80	2 231 442,41
346	473 546,34	2 237 434,96	888	479 072,50	2 208 887,76	1 430	466 307,08	2 207 341,50	1 972	460 863,69	2 211 870,97	2 514	464 013,65	2 231 485,51
347	473 583,31	2 237 442,14	889	479 011,41	2 208 776,41	1 431	466 312,52	2 207 345,68	1 973	460 859,76	2 211 906,31	2 515	464 008,87	2 231 502,21
348	473 637,52	2 237 442,89	890	478 963,79	2 208 690,76	1 432	466 314,20	2 207 349,86	1 974	460 846,66	2 211 941,66	2 516	464 007,80	2 231 505,96
349	473 760,81	2 237 444,78	891	478 882,85	2 208 581,30	1 433	466 315,03	2 207 355,71	1 975	460 838,80	2 211 961,30	2 517	463 997,57	2 231 534,45
350	473 795,09	2 237 440,92	892	478 885,23	2 208 528,96	1 434	466 318,38	2 207 360,32	1 976	460 820,47	2 211 969,15	2 518	463 996,93	2 231 540,01
351	473 842,87	2 237 435,54	893	478 863,80	2 208 478,99	1 435	466 323,40	2 207 363,66	1 977	460 791,65	2 211 974,39	2 519	463 995,38	2 231 553,44
352	473 868,44	2 237 432,67	894	478 820,95	2 208 429,02	1 436	466 328,42	2 207 363,66	1 978	460 758,91	2 211 969,15	2 520	463 992,84	2 231 612,51
353	473 895,47	2 237 429,62	895	478 776,54	2 208 353,92	1 437	466 332,61	2 207 360,31	1 979	460 719,62	2 211 963,25	2 521	463 994,71	2 231 633,47
354	473 909,13	2 237 427,63	896	478 718,37	2 208 281,26	1 438	466 337,63	2 207 356,13	1 980	460 672,18	2 211 968,77	2 522	463 995,80	2 231 645,79
355	473 914,31	2 237 426,88	897	478 621,15	2 208 228,89	1 439	466 345,16	2 207 351,53	1 981	460 635,78	2 211 978,69	2 523	464 001,10	2 231 656,39
356	473 986,51	2 237 416,36	898	478 502,39	2 208 167,72	1 440	466 352,28	2 207 348,61	1 982	460 600,48	2 211 999,64	2 524	464 005,51	2 231 665,20
357	474 012,22	2 237 412,83	899	478 475,73	2 208 142,45	1 441	466 361,07	2 207 350,28	1 983	460 567,38	2 212 022,80	2 525	464 017,49	2 231 678,68
358	474 015,43	2 237 412,39	900	478 476,57	2 208 127,28	1 442	466 368,60	2 207 353,62	1 984	460 537,60	2 212 053,67	2 526	464 018,03	2 231 678,91

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
359	474 022,70	2 237 411,91	901	478 396,40	2 208 029,60	1 443	466 371,95	2 207 355,71	1 985	460 517,74	2 212 063,60	2 527	464 036,21	2 231 686,91
360	474 030,22	2 237 411,41	902	478 397,15	2 208 023,33	1 444	466 390,94	2 207 356,64	1 986	460 492,37	2 212 059,19	2 528	464 054,93	2 231 689,90
361	474 032,59	2 237 411,92	903	478 388,53	2 208 020,56	1 445	466 396,88	2 207 356,64	1 987	460 463,69	2 212 052,57	2 529	464 055,10	2 231 689,88
362	474 052,89	2 237 416,33	904	478 387,45	2 208 029,17	1 446	466 421,49	2 207 353,24	1 988	460 439,42	2 212 052,57	2 530	464 066,38	2 231 688,47
363	474 089,37	2 237 408,45	905	478 386,30	2 208 046,52	1 447	466 438,47	2 207 351,55	1 989	460 417,35	2 212 056,98	2 531	464 072,90	2 231 687,66
364	474 098,24	2 237 402,54	906	478 370,11	2 208 061,38	1 448	466 462,24	2 207 344,76	1 990	460 341,45	2 212 056,52	2 532	464 085,63	2 231 682,42
365	474 098,41	2 237 402,01	907	478 366,46	2 208 078,64	1 449	466 473,27	2 207 339,67	1 991	460 303,83	2 212 059,03	2 533	464 127,58	2 231 657,61
366	474 103,88	2 237 384,19	908	478 333,30	2 208 065,14	1 450	466 489,40	2 207 344,76	1 992	460 283,76	2 212 049,00	2 534	464 171,53	2 231 629,19
367	474 105,73	2 237 378,16	909	478 288,69	2 208 045,01	1 451	466 500,43	2 207 354,09	1 993	460 259,93	2 212 035,21	2 535	464 211,23	2 231 610,62
368	474 157,66	2 237 350,03	910	478 237,36	2 208 028,41	1 452	466 507,22	2 207 359,18	1 994	460 226,06	2 212 032,70	2 536	464 221,11	2 231 606,01
369	474 227,05	2 237 365,87	911	478 214,32	2 208 021,25	1 453	466 503,83	2 207 371,91	1 995	460 197,21	2 212 041,47	2 537	464 221,93	2 231 605,62
370	474 257,84	2 237 372,89	912	478 181,67	2 208 011,10	1 454	466 492,79	2 207 380,39	1 996	460 143,28	2 212 054,01	2 538	464 224,95	2 231 604,21
371	474 425,90	2 237 434,53	913	478 166,62	2 207 983,75	1 455	466 473,90	2 207 396,95	1 997	460 111,93	2 212 060,28	2 539	464 224,97	2 231 604,32
372	474 656,41	2 237 500,02	914	478 084,70	2 207 961,45	1 456	466 469,41	2 207 404,44	1 998	460 069,28	2 212 076,58	2 540	464 228,88	2 231 630,05
373	474 805,16	2 237 545,02	915	478 070,87	2 207 938,95	1 457	466 472,40	2 207 435,89	1 999	460 051,31	2 212 114,96	2 541	464 230,98	2 231 643,83
374	474 929,06	2 237 583,52	916	478 055,85	2 207 932,79	1 458	466 478,40	2 207 456,85	2 000	460 026,19	2 212 142,46	2 542	464 226,67	2 231 668,81
375	474 934,11	2 237 482,51	917	478 025,52	2 207 920,33	1 459	466 485,89	2 207 477,82	2 001	459 998,68	2 212 150,83	2 543	464 207,75	2 231 696,73
376	474 925,55	2 237 380,45	918	478 045,93	2 207 874,47	1 460	466 496,38	2 207 486,80	2 002	459 971,17	2 212 158,61	2 544	464 194,67	2 231 714,16
377	474 907,53	2 237 375,38	919	477 861,33	2 207 747,04	1 461	466 509,75	2 207 491,12	2 003	459 952,03	2 212 169,37	2 545	464 206,01	2 231 757,76
378	474 854,45	2 237 293,79	920	477 858,42	2 207 757,39	1 462	466 522,12	2 207 486,49	2 004	459 937,68	2 212 189,09	2 546	464 217,35	2 231 794,37
379	474 830,69	2 237 232,09	921	477 852,66	2 207 782,19	1 463	466 526,76	2 207 479,53	2 005	459 929,30	2 212 210,61	2 547	464 225,10	2 231 826,88
380	474 808,90	2 237 182,86	922	477 845,73	2 207 808,94	1 464	466 525,99	2 207 464,85	2 006	459 920,33	2 212 223,17	2 548	464 223,86	2 231 878,77
381	474 785,53	2 237 074,78	923	477 837,35	2 207 837,63	1 465	466 527,53	2 207 447,07	2 007	459 895,21	2 212 227,95	2 549	464 215,21	2 231 915,84
382	474 762,16	2 236 966,71	924	477 824,78	2 207 858,51	1 466	466 546,09	2 207 427,75	2 008	459 878,56	2 212 237,25	2 550	464 188,02	2 231 926,96

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
383	474 738,66	2 236 849,79	925	477 817,37	2 207 878,30	1 467	466 551,51	2 207 420,03	2 009	459 861,20	2 212 244,79	2 551	464 184,31	2 231 935,60
384	474 715,16	2 236 732,87	926	477 807,82	2 207 893,86	1 468	466 561,56	2 207 414,62	2 010	459 848,38	2 212 256,10	2 552	464 193,69	2 231 982,03
385	474 698,46	2 236 651,64	927	477 800,20	2 207 911,55	1 469	466 568,52	2 207 423,12	2 011	459 849,89	2 212 273,45	2 553	464 216,91	2 232 000,17
386	474 671,75	2 236 576,62	928	477 792,74	2 207 925,76	1 470	466 575,48	2 207 422,34	2 012	459 844,60	2 212 297,59	2 554	464 241,59	2 232 023,39
387	474 646,25	2 236 537,86	929	477 785,22	2 207 933,56	1 471	466 582,44	2 207 412,30	2 013	459 834,79	2 212 300,60	2 555	464 253,93	2 232 037,89
388	474 619,73	2 236 499,60	930	477 773,08	2 207 941,21	1 472	466 591,72	2 207 406,11	2 014	459 820,46	2 212 291,55	2 556	464 256,98	2 232 134,23
389	474 588,63	2 236 469,00	931	477 677,72	2 207 937,02	1 473	466 595,58	2 207 397,61	2 015	459 802,35	2 212 284,01	2 557	464 059,20	2 232 281,90
390	474 541,55	2 236 431,16	932	477 670,33	2 207 931,48	1 474	466 594,81	2 207 389,11	2 016	459 785,44	2 212 291,07	2 558	463 784,06	2 232 473,18
391	474 512,19	2 236 407,23	933	477 648,28	2 207 921,14	1 475	466 591,72	2 207 379,07	2 017	459 766,78	2 212 312,39	2 559	463 557,35	2 232 629,47
392	474 480,59	2 236 365,68	934	477 631,16	2 207 920,33	1 476	466 585,53	2 207 367,47	2 018	459 760,12	2 212 333,70	2 560	463 181,23	2 232 862,07
393	474 474,10	2 236 353,44	935	477 610,12	2 207 921,64	1 477	466 587,85	2 207 364,38	2 019	459 733,46	2 212 343,03	2 561	463 178,38	2 232 855,01
394	474 453,19	2 236 314,02	936	477 607,65	2 207 917,56	1 478	466 593,26	2 207 361,29	2 020	459 713,47	2 212 351,02	2 562	462 853,72	2 233 064,07
395	474 437,25	2 236 284,26	937	477 599,62	2 207 913,23	1 479	466 616,46	2 207 360,52	2 021	459 697,48	2 212 381,66	2 563	462 649,09	2 233 152,27
396	474 435,17	2 236 280,38	938	477 552,96	2 207 882,76	1 480	466 641,98	2 207 362,06	2 022	459 680,15	2 212 402,98	2 564	462 229,81	2 233 313,57
397	474 432,43	2 236 275,26	939	477 523,80	2 207 870,82	1 481	466 655,12	2 207 369,79	2 023	459 657,49	2 212 425,63	2 565	462 232,41	2 233 324,75
398	474 423,90	2 236 259,33	940	477 497,43	2 207 853,84	1 482	466 672,33	2 207 383,05	2 024	459 632,17	2 212 441,61	2 566	462 246,85	2 233 408,93
399	474 423,24	2 236 258,56	941	477 437,93	2 207 826,52	1 483	466 675,49	2 207 389,37	2 025	459 577,52	2 212 441,61	2 567	462 273,32	2 233 447,41
400	474 387,83	2 236 216,88	942	477 419,05	2 207 817,67	1 484	466 673,12	2 207 401,23	2 026	459 556,36	2 212 449,86	2 568	462 302,19	2 233 473,87
401	474 369,97	2 236 200,82	943	477 376,60	2 207 797,19	1 485	466 666,79	2 207 410,72	2 027	459 534,10	2 212 516,58	2 569	462 302,19	2 233 517,16
402	474 310,47	2 236 134,25	944	477 354,03	2 207 783,90	1 486	466 663,62	2 207 420,21	2 028	459 456,19	2 212 594,42	2 570	462 249,26	2 233 555,64
403	474 307,04	2 236 130,41	945	477 282,21	2 207 748,37	1 487	466 664,42	2 207 425,74	2 029	459 382,11	2 212 682,47	2 571	462 234,82	2 233 579,69
404	474 252,38	2 236 071,26	946	477 240,60	2 207 725,66	1 488	466 717,28	2 207 603,52	2 030	459 333,76	2 212 709,34	2 572	462 234,82	2 233 630,20
405	474 139,11	2 236 005,88	947	477 201,48	2 207 699,28	1 489	466 741,53	2 207 634,43	2 031	459 304,08	2 212 612,96	2 573	462 249,26	2 233 673,49
406	473 838,33	2 235 838,13	948	477 115,19	2 207 657,98	1 490	466 759,27	2 207 666,93	2 032	459 263,27	2 212 575,89	2 574	462 284,18	2 233 752,36

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
407	473 797,38	2 235 817,22	949	477 053,66	2 207 637,65	1 491	466 757,79	2 207 705,35	2 033	459 233,58	2 212 542,53	2 575	462 309,26	2 233 797,80
408	473 747,04	2 235 804,65	950	476 992,09	2 207 628,11	1 492	466 751,87	2 207 740,80	2 034	459 186,07	2 212 518,81	2 576	462 320,23	2 233 838,55
409	473 709,29	2 235 790,81	951	476 944,13	2 207 616,35	1 493	466 740,05	2 207 786,60	2 035	459 224,20	2 212 443,81	2 577	462 315,53	2 233 877,72
410	473 682,85	2 235 766,93	952	476 888,78	2 207 600,98	1 494	466 728,22	2 207 813,20	2 036	459 263,26	2 212 349,77	2 578	462 324,94	2 233 899,66
411	473 677,82	2 235 743,04	953	476 869,65	2 207 588,29	1 495	466 729,70	2 207 860,47	2 037	459 318,92	2 212 301,59	2 579	462 353,16	2 233 924,73
412	473 678,07	2 235 742,06	954	476 845,78	2 207 554,75	1 496	466 737,09	2 207 894,45	2 038	459 378,28	2 212 264,52	2 580	462 380,83	2 233 938,53
413	473 682,86	2 235 722,92	955	476 633,40	2 207 592,48	1 497	466 757,79	2 207 929,91	2 039	459 433,93	2 212 197,79	2 581	462 409,08	2 233 958,31
414	473 711,80	2 235 695,26	956	476 584,48	2 207 612,50	1 498	466 784,40	2 207 969,80	2 040	459 530,39	2 212 112,54	2 582	462 409,08	2 233 982,31
415	473 770,94	2 235 647,04	957	476 541,22	2 207 644,79	1 499	466 827,27	2 208 021,51	2 041	459 443,51	2 212 093,32	2 583	462 397,78	2 234 024,68
416	473 778,50	2 235 640,87	958	476 462,76	2 207 689,66	1 500	466 890,67	2 208 088,59	2 042	459 274,39	2 212 079,18	2 584	462 404,84	2 234 055,75
417	473 875,93	2 235 569,03	959	476 391,29	2 207 756,19	1 501	466 846,64	2 208 121,20	2 043	459 174,22	2 212 053,23	2 585	462 424,62	2 234 065,63
418	473 883,25	2 235 563,63	960	476 334,79	2 207 809,85	1 502	466 797,47	2 208 134,31	2 044	459 077,75	2 212 027,28	2 586	462 457,12	2 234 062,81
419	473 887,55	2 235 560,46	961	476 284,87	2 207 883,18	1 503	466 747,22	2 208 128,85	2 045	458 973,87	2 211 979,09	2 587	462 471,25	2 234 062,81
420	473 890,98	2 235 557,92	962	476 201,01	2 208 024,43	1 504	466 705,70	2 208 115,74	2 046	458 892,25	2 211 942,02	2 588	462 480,91	2 234 077,23
421	473 893,22	2 235 556,27	963	476 107,21	2 208 195,04	1 505	466 657,66	2 208 081,91	2 047	458 840,31	2 211 916,08	2 589	462 488,06	2 234 114,40
422	473 897,83	2 235 552,87	964	476 089,20	2 208 232,62	1 506	466 619,39	2 208 039,31	2 048	458 700,38	2 211 987,35	2 590	462 498,07	2 234 141,56
423	473 898,54	2 235 552,35	965	476 061,49	2 208 287,05	1 507	466 575,82	2 208 000,01	2 049	458 577,97	2 211 985,80	2 591	462 515,23	2 234 171,57
424	473 901,34	2 235 550,28	966	476 047,58	2 208 355,72	1 508	466 514,79	2 207 970,29	2 050	458 504,84	2 211 962,55	2 592	462 520,95	2 234 200,16
425	473 903,94	2 235 548,36	967	475 970,66	2 208 606,07	1 509	466 403,70	2 207 914,00	2 051	458 490,61	2 211 946,80	2 593	462 542,40	2 234 211,60
426	474 312,06	2 235 247,41	968	475 956,98	2 208 730,44	1 510	466 334,85	2 207 881,15	2 052	458 476,63	2 211 936,93	2 594	462 560,99	2 234 218,75
427	474 319,94	2 235 241,59	969	475 941,40	2 208 782,57	1 511	466 240,96	2 207 842,06	2 053	458 453,72	2 211 925,94	2 595	462 578,15	2 234 233,04
428	474 286,37	2 235 102,72	970	475 888,84	2 208 834,58	1 512	466 151,94	2 207 802,53	2 054	458 419,81	2 211 921,36	2 596	462 589,59	2 234 260,20
429	474 190,23	2 234 652,98	971	475 843,69	2 208 877,39	1 513	466 098,13	2 207 775,64	2 055	458 397,59	2 211 927,28	2 597	462 601,04	2 234 284,50
430	474 107,83	2 234 282,69	972	475 787,11	2 208 953,78	1 514	466 044,18	2 207 745,68	2 056	458 374,65	2 211 926,49	2 598	462 622,49	2 234 297,37

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
431	474 028,48	2 233 894,75	973	475 765,45	2 208 993,94	1 515	466 041,15	2 207 744,00	2 057	458 357,25	2 211 929,65	2 599	462 642,51	2 234 303,08
432	474 452,50	2 233 806,51	974	475 755,18	2 208 994,52	1 516	466 027,62	2 207 740,62	2 058	458 344,47	2 211 932,78	2 600	462 658,47	2 234 306,37
433	474 875,13	2 233 711,17	975	475 740,18	2 208 984,18	1 517	466 003,09	2 207 734,49	2 059	458 322,45	2 211 940,72	2 601	462 680,83	2 234 307,31
434	475 202,33	2 233 635,28	976	475 717,05	2 208 970,01	1 518	465 941,45	2 207 720,28	2 060	458 299,04	2 211 945,64	2 602	462 700,40	2 234 331,52
435	475 337,72	2 233 613,88	977	475 704,60	2 208 963,81	1 519	465 939,60	2 207 719,82	2 061	458 280,53	2 211 950,21	2 603	462 707,85	2 234 355,74
436	475 454,57	2 233 586,64	978	475 696,50	2 208 975,44	1 520	465 912,64	2 207 713,22	2 062	458 262,34	2 211 957,32	2 604	462 731,15	2 234 367,85
437	475 536,37	2 233 563,29	979	475 581,87	2 209 157,80	1 521	465 863,90	2 207 701,30	2 063	458 240,40	2 211 964,39	2 605	462 760,03	2 234 374,36
438	475 627,91	2 233 553,56	980	475 567,77	2 209 152,92	1 522	465 788,44	2 207 688,16	2 064	458 213,36	2 211 973,73	2 606	462 770,28	2 234 388,34
439	475 726,14	2 233 532,47	981	475 539,70	2 209 140,17	1 523	465 744,83	2 207 680,57	2 065	458 197,43	2 211 975,71	2 607	462 786,20	2 234 463,99
440	475 881,95	2 233 493,55	982	475 515,81	2 209 137,62	1 524	465 726,62	2 207 677,40	2 066	458 173,47	2 211 970,74	2 608	462 823,17	2 234 536,58
441	476 203,30	2 233 417,67	983	475 496,04	2 209 129,05	1 525	465 729,43	2 207 730,01	2 067	458 135,58	2 211 965,75	2 609	462 833,74	2 234 593,33
442	476 464,64	2 233 367,03	984	475 460,02	2 209 117,96	1 526	465 639,25	2 207 662,53	2 068	458 095,69	2 211 962,76	2 610	462 829,78	2 234 642,17
443	476 535,03	2 233 353,93	985	475 303,12	2 209 066,83	1 527	465 615,22	2 207 629,14	2 069	458 048,93	2 211 960,03	2 611	462 813,93	2 234 706,84
444	476 609,42	2 233 296,12	986	475 301,17	2 209 062,08	1 528	465 604,53	2 207 614,31	2 070	458 040,91	2 211 961,30	2 612	462 803,37	2 234 753,04
445	476 614,14	2 233 239,94	987	475 304,18	2 209 023,57	1 529	465 565,45	2 207 560,04	2 071	458 003,95	2 211 966,16	2 613	462 724,39	2 234 835,63
446	476 625,95	2 233 010,59	988	475 230,39	2 208 977,20	1 530	465 520,79	2 207 491,48	2 072	457 980,43	2 211 964,12	2 614	462 683,03	2 234 882,88
447	476 597,61	2 232 778,15	989	475 216,03	2 208 962,28	1 531	465 419,45	2 207 342,02	2 073	457 957,94	2 211 964,12	2 615	462 657,03	2 234 944,31
448	476 579,90	2 232 530,36	990	475 162,39	2 208 924,30	1 532	465 407,37	2 207 324,20	2 074	457 927,09	2 211 965,62	2 616	462 635,75	2 235 010,46
449	476 579,86	2 232 516,29	991	475 129,34	2 208 911,90	1 533	465 313,42	2 207 187,04	2 075	457 884,17	2 211 985,16	2 617	462 618,03	2 235 063,62
450	476 579,74	2 232 472,28	992	475 084,12	2 208 899,13	1 534	465 312,96	2 207 168,97	2 076	457 853,92	2 211 997,64	2 618	462 621,57	2 235 093,15
451	476 539,82	2 232 416,78	993	475 028,76	2 208 899,69	1 535	465 312,64	2 207 156,51	2 077	457 778,04	2 212 010,39	2 619	462 633,39	2 235 154,58
452	476 515,51	2 232 356,08	994	474 986,32	2 208 898,32	1 536	465 312,63	2 207 156,47	2 078	457 677,75	2 212 051,64	2 620	462 639,88	2 235 240,60
453	476 468,65	2 232 163,21	995	474 898,92	2 208 892,85	1 537	465 272,36	2 207 103,54	2 079	457 656,47	2 212 050,84	2 621	462 622,08	2 235 306,42
454	476 426,98	2 231 983,85	996	474 868,67	2 208 886,07	1 538	465 257,46	2 207 083,95	2 080	457 630,03	2 212 071,78	2 622	462 577,59	2 235 377,57

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
455	476 387,06	2 231 808,96	997	474 832,50	2 208 876,94	1 539	465 248,59	2 207 072,29	2 081	457 591,54	2 212 103,47	2 623	462 538,44	2 235 432,72
456	476 378,65	2 231 768,52	998	474 813,02	2 208 864,04	1 540	465 234,35	2 207 053,58	2 082	457 415,00	2 212 185,10	2 624	462 499,29	2 235 498,54
457	476 345,39	2 231 608,43	999	474 783,13	2 208 858,03	1 541	464 877,54	2 206 993,75	2 083	457 307,66	2 212 219,62	2 625	462 458,35	2 235 560,80
458	476 298,53	2 231 409,63	1 000	474 754,21	2 208 856,87	1 542	464 837,36	2 206 986,91	2 084	457 258,44	2 212 237,56	2 626	462 442,34	2 235 594,60
459	476 246,45	2 231 180,25	1 001	474 758,37	2 208 782,85	1 543	464 826,80	2 206 985,11	2 085	457 219,96	2 212 249,58	2 627	462 428,10	2 235 633,73
460	476 190,90	2 230 942,21	1 002	474 768,26	2 208 739,04	1 544	464 777,19	2 206 976,67	2 086	457 119,12	2 212 283,86	2 628	462 428,26	2 235 739,66
461	476 189,03	2 230 933,58	1 003	474 770,82	2 208 712,03	1 545	464 512,41	2 206 931,60	2 087	457 113,35	2 212 279,80	2 629	462 451,38	2 235 788,78
462	476 140,55	2 230 709,08	1 004	474 776,17	2 208 680,41	1 546	464 499,42	2 206 929,39	2 088	457 059,30	2 212 291,32	2 630	462 488,96	2 235 869,68
463	476 050,29	2 230 322,25	1 005	474 786,80	2 208 618,16	1 547	464 483,40	2 206 926,66	2 089	456 908,95	2 212 357,85	2 631	462 486,21	2 235 912,20
464	475 989,53	2 230 046,42	1 006	474 790,97	2 208 589,38	1 548	464 471,92	2 206 832,00	2 090	456 846,82	2 212 387,13	2 632	462 501,49	2 235 939,34
465	475 998,03	2 230 040,16	1 007	474 794,51	2 208 545,00	1 549	464 479,74	2 206 725,45	2 091	456 764,43	2 212 353,87	2 633	462 538,83	2 235 963,09
466	476 016,48	2 230 026,59	1 008	474 784,36	2 208 482,77	1 550	464 493,83	2 206 540,71	2 092	456 741,19	2 212 368,07	2 634	462 565,95	2 236 007,13
467	476 328,66	2 229 860,80	1 009	474 909,99	2 208 468,03	1 551	464 554,89	2 206 454,67	2 093	456 723,11	2 212 384,84	2 635	462 569,74	2 236 043,04
468	476 329,81	2 229 860,18	1 010	474 909,18	2 208 412,07	1 552	464 659,46	2 206 345,76	2 094	456 698,58	2 212 406,78	2 636	462 575,41	2 236 143,23
469	476 347,47	2 229 850,96	1 011	474 887,89	2 208 355,25	1 553	464 849,15	2 206 250,80	2 095	456 683,08	2 212 431,30	2 637	462 749,51	2 237 078,08
470	476 712,41	2 229 660,40	1 012	474 837,54	2 208 231,46	1 554	464 972,64	2 206 221,56	2 096	456 678,42	2 212 452,00	2 638	462 611,21	2 237 695,98
471	476 983,88	2 229 522,27	1 013	474 814,75	2 208 130,72	1 555	465 078,22	2 206 161,30	2 097	456 664,70	2 212 465,72	2 639	462 697,77	2 237 782,49
472	477 163,64	2 229 418,47	1 014	474 769,56	2 207 973,14	1 556	465 220,68	2 206 131,35	2 098	456 643,06	2 212 473,89	2 640	462 758,86	2 237 807,94
473	477 206,52	2 229 415,18	1 015	474 758,76	2 207 938,98	1 557	465 250,69	2 206 128,46	2 099	456 634,02	2 212 491,96	2 641	462 845,42	2 237 853,75
474	477 236,20	2 229 421,77	1 016	474 738,04	2 207 881,69	1 558	465 278,12	2 206 112,01	2 100	456 617,24	2 212 531,97	2 642	462 901,43	2 237 914,82
475	477 356,59	2 229 372,34	1 017	474 722,91	2 207 845,84	1 559	465 300,07	2 206 099,67	2 101	456 613,37	2 212 570,68	2 643	462 931,98	2 237 965,71
476	477 605,98	2 229 280,69	1 018	474 699,21	2 207 789,80	1 560	465 327,50	2 206 062,66	2 102	456 596,58	2 212 619,73	2 644	462 968,72	2 238 019,22
477	477 793,98	2 229 206,55	1 019	474 681,43	2 207 704,75	1 561	465 341,40	2 206 055,57	2 103	456 578,50	2 212 655,86	2 645	463 031,83	2 238 050,77
478	477 914,17	2 229 225,73	1 020	474 675,35	2 207 663,41	1 562	465 367,28	2 206 043,47	2 104	456 569,47	2 212 690,71	2 646	463 123,86	2 238 108,59

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
479	478 159,58	2 229 256,24	1 021	474 672,00	2 207 620,16	1 563	465 393,33	2 206 039,36	2 105	456 563,01	2 212 733,29	2 647	463 194,86	2 238 142,76
480	478 198,22	2 229 252,70	1 022	474 670,58	2 207 574,41	1 564	465 409,80	2 206 027,02	2 106	456 567,85	2 212 746,61	2 648	463 288,52	2 238 204,92
481	478 765,47	2 229 008,75	1 023	474 666,56	2 207 527,29	1 565	465 444,90	2 206 019,34	2 107	456 572,35	2 212 762,81	2 649	463 337,64	2 238 258,29
482	479 455,96	2 228 725,39	1 024	474 550,95	2 207 552,52	1 566	465 444,29	2 206 010,24	2 108	456 582,25	2 212 784,40	2 650	463 388,89	2 238 307,38
483	479 550,16	2 228 705,83	1 025	474 518,70	2 207 562,49	1 567	465 435,59	2 205 972,76	2 109	456 592,15	2 212 807,79	2 651	463 448,68	2 238 354,34
484	479 745,50	2 228 675,81	1 026	474 484,52	2 207 574,80	1 568	465 488,37	2 205 930,49	2 110	456 609,25	2 212 834,78	2 652	463 455,09	2 238 390,63
485	479 841,30	2 228 658,92	1 027	474 443,04	2 207 593,62	1 569	465 655,91	2 205 808,72	2 111	456 608,35	2 212 868,07	2 653	463 484,98	2 238 424,78
486	479 942,73	2 228 628,90	1 028	474 438,04	2 207 470,89	1 570	465 692,91	2 205 787,11	2 112	456 598,45	2 212 899,56	2 654	463 521,29	2 238 433,32
487	480 119,29	2 228 574,48	1 029	474 409,70	2 207 343,59	1 571	465 710,93	2 205 801,79	2 113	456 596,65	2 212 952,64	2 655	463 561,74	2 238 432,32
488	480 139,95	2 228 561,65	1 030	474 395,44	2 207 214,77	1 572	465 718,24	2 205 821,79	2 114	456 583,15	2 212 972,44	2 656	463 605,50	2 238 457,32
489	480 162,54	2 228 588,92	1 031	474 393,95	2 207 164,00	1 573	465 752,66	2 205 814,20	2 115	456 573,25	2 212 955,34	2 657	463 663,33	2 238 499,50
490	480 172,43	2 228 616,91	1 032	474 390,81	2 207 038,44	1 574	465 763,91	2 205 818,38	2 116	456 553,45	2 212 939,15	2 658	463 705,53	2 238 533,86
491	480 177,38	2 228 641,60	1 033	474 368,60	2 207 043,91	1 575	465 770,32	2 205 814,55	2 117	456 539,94	2 212 918,45	2 659	463 838,70	2 238 665,85
492	480 185,62	2 228 669,59	1 034	474 289,35	2 207 024,55	1 576	465 816,10	2 205 763,25	2 118	456 521,04	2 212 909,45	2 660	463 886,16	2 238 714,87
493	480 416,40	2 228 667,89	1 035	474 258,03	2 207 014,06	1 577	465 836,91	2 205 741,06	2 119	456 503,94	2 212 906,76	2 661	463 897,00	2 238 785,17
494	480 420,84	2 228 667,85	1 036	474 196,22	2 207 009,22	1 578	465 884,08	2 205 735,51	2 120	456 486,84	2 212 872,57	2 662	463 892,20	2 238 847,59
495	480 424,19	2 228 667,83	1 037	474 094,54	2 206 996,60	1 579	465 942,34	2 205 743,83	2 121	456 475,14	2 212 848,28	2 663	463 885,79	2 238 902,01
496	480 435,58	2 228 667,74	1 038	474 041,30	2 207 019,55	1 580	465 967,55	2 205 746,80	2 122	456 448,14	2 212 832,98	2 664	463 901,80	2 238 938,83
497	480 471,71	2 228 667,48	1 039	473 946,43	2 206 986,33	1 581	465 983,99	2 205 739,50	2 123	456 421,13	2 212 834,78	2 665	463 953,80	2 239 017,90
498	480 592,10	2 228 666,59	1 040	473 910,63	2 206 953,79	1 582	465 988,55	2 205 732,20	2 124	456 404,03	2 212 836,58	2 666	463 982,22	2 239 053,60
499	480 610,92	2 228 666,45	1 041	473 727,86	2 206 904,75	1 583	466 000,42	2 205 721,25	2 125	456 396,83	2 212 845,58	2 667	463 987,93	2 239 061,70
500	480 616,08	2 228 666,41	1 042	473 610,18	2 206 901,93	1 584	466 018,69	2 205 713,04	2 126	456 393,23	2 212 872,57	2 668	463 988,04	2 239 068,54
501	480 616,63	2 228 666,40	1 043	473 576,19	2 206 916,24	1 585	466 124,53	2 205 668,98	2 127	456 390,53	2 212 906,76	2 669	463 981,64	2 239 084,54
502	480 619,25	2 228 666,38	1 044	473 498,06	2 206 917,75	1 586	466 148,98	2 205 638,02	2 128	456 371,63	2 212 935,55	2 670	463 982,71	2 239 106,93

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
503	480 625,62	2 228 666,34	1 045	473 365,06	2 206 958,39	1 587	466 162,02	2 205 602,17	2 129	456 353,63	2 212 959,84	2 671	463 996,58	2 239 123,99
504	480 625,70	2 228 660,64	1 046	473 263,78	2 206 975,48	1 588	466 166,92	2 205 569,58	2 130	456 327,52	2 212 992,23	2 672	463 994,45	2 239 145,31
505	480 625,74	2 228 658,16	1 047	473 199,71	2 206 960,05	1 589	466 119,05	2 205 528,66	2 131	456 302,32	2 213 017,42	2 673	463 990,18	2 239 170,91
506	480 626,09	2 228 657,42	1 048	473 125,13	2 206 929,19	1 590	466 086,97	2 205 500,80	2 132	456 032,35	2 213 095,22	2 674	464 001,92	2 239 192,23
507	480 627,36	2 228 654,74	1 049	473 062,17	2 206 889,02	1 591	466 060,25	2 205 487,50	2 133	455 829,64	2 213 159,40	2 675	464 020,06	2 239 206,10
508	480 629,08	2 228 651,11	1 050	472 871,27	2 207 153,16	1 592	465 941,38	2 205 437,54	2 134	455 808,12	2 213 150,18	2 676	464 046,75	2 239 225,29
509	480 629,19	2 228 650,89	1 051	472 525,43	2 207 222,85	1 593	465 883,45	2 205 423,34	2 135	455 732,77	2 213 153,25	2 677	464 060,62	2 239 250,88
510	480 637,23	2 228 649,78	1 052	472 470,46	2 207 229,76	1 594	465 844,36	2 205 422,84	2 136	455 648,19	2 213 185,53	2 678	464 077,70	2 239 277,54
511	480 640,08	2 228 649,38	1 053	472 144,19	2 207 363,23	1 595	465 809,32	2 205 431,00	2 137	455 569,77	2 213 216,27	2 679	464 118,26	2 239 326,59
512	480 659,70	2 228 646,66	1 054	471 759,39	2 207 629,07	1 596	465 776,68	2 205 454,56	2 138	455 479,25	2 213 220,59	2 680	464 140,67	2 239 345,78
513	480 820,94	2 228 506,88	1 055	471 474,05	2 207 188,25	1 597	465 766,58	2 205 461,85	2 139	455 464,41	2 213 236,53	2 681	464 139,60	2 239 373,51
514	480 826,70	2 228 501,88	1 056	471 512,54	2 207 141,93	1 598	465 757,07	2 205 502,91	2 140	455 429,71	2 213 258,09	2 682	464 158,82	2 239 393,20
515	480 826,71	2 228 501,87	1 057	471 259,17	2 206 993,33	1 599	465 743,94	2 205 563,18	2 141	455 410,95	2 213 258,09	2 683	464 168,42	2 239 400,66
516	480 826,72	2 228 501,86	1 058	471 253,62	2 206 953,73	1 600	465 676,01	2 205 545,41	2 142	455 367,43	2 213 272,21	2 684	464 187,63	2 239 409,19
517	480 831,72	2 228 497,53	1 059	471 242,89	2 206 861,23	1 601	465 652,82	2 205 547,00	2 143	455 353,76	2 213 279,85	2 685	464 207,91	2 239 414,52
518	480 831,72	2 228 497,53	1 060	471 210,07	2 206 845,17	1 602	465 589,92	2 205 531,58	2 144	455 341,19	2 213 310,43	2 686	464 226,06	2 239 417,72
519	481 014,97	2 228 338,66	1 061	471 180,49	2 206 855,59	1 603	465 582,56	2 205 530,00	2 145	455 318,57	2 213 311,55	2 687	464 242,07	2 239 419,86
520	481 171,36	2 228 209,42	1 062	471 150,76	2 206 859,29	1 604	465 519,44	2 205 516,41	2 146	455 296,03	2 213 310,04	2 688	464 261,28	2 239 435,85
521	481 207,91	2 228 179,22	1 063	471 150,94	2 206 857,29	1 605	465 460,72	2 205 502,86	2 147	455 272,61	2 213 308,59	2 689	464 274,09	2 239 450,78
522	481 213,14	2 228 180,99	1 064	471 147,14	2 206 805,76	1 606	465 405,26	2 205 484,31	2 148	455 246,83	2 213 306,03	2 690	464 296,50	2 239 452,91
523	481 217,16	2 228 182,34	1 065	471 143,73	2 206 762,53	1 607	465 387,75	2 205 485,60	2 149	455 211,46	2 213 303,96	2 691	464 317,84	2 239 458,24
524	481 226,22	2 228 185,40	1 066	471 137,15	2 206 715,06	1 608	465 373,39	2 205 474,82	2 150	455 169,76	2 213 306,74	2 692	464 333,85	2 239 472,11
525	481 233,72	2 228 187,93	1 067	471 065,03	2 206 681,08	1 609	465 306,35	2 205 458,45	2 151	455 125,47	2 213 318,64	2 693	464 352,16	2 239 490,06
526	481 344,56	2 228 219,64	1 068	471 045,81	2 206 675,28	1 610	465 299,09	2 205 457,30	2 152	455 091,87	2 213 322,97	2 694	464 364,97	2 239 510,32

V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N		V	Coordenada UTM 14N	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
527	481 431,67	2 228 234,49	1 069	471 031,74	2 206 673,78	1 611	465 275,75	2 205 450,79	2 153	455 065,76	2 213 328,04	2 695	464 378,84	2 239 520,98
528	481 464,56	2 228 233,12	1 070	471 002,07	2 206 618,98	1 612	465 233,56	2 205 439,02	2 154	455 053,37	2 213 329,26	2 696	464 388,45	2 239 519,92
529	481 541,19	2 228 229,92	1 071	470 998,37	2 206 628,69	1 613	465 225,76	2 205 437,63	2 155	455 036,74	2 213 331,93	2 697	464 408,73	2 239 523,12
530	481 674,38	2 228 210,42	1 072	470 916,83	2 206 592,14	1 614	465 155,95	2 205 421,41	2 156	455 023,34	2 213 332,80	2 698	464 417,27	2 239 538,04
531	481 688,03	2 228 208,69	1 073	470 933,72	2 206 569,16	1 615	465 155,69	2 205 421,35	2 157	455 013,09	2 213 334,36	2 699	464 420,47	2 239 554,04
532	481 690,09	2 228 208,43	1 074	470 868,67	2 206 526,70	1 616	465 083,67	2 205 411,27	2 158	455 003,43	2 213 336,11	2 700	464 430,08	2 239 567,90
533	481 693,06	2 228 208,06	1 075	470 855,66	2 206 515,67	1 617	465 010,81	2 205 401,52	2 159	454 990,56	2 213 337,90	2 701	464 446,09	2 239 576,43
534	481 695,78	2 228 207,71	1 076	470 852,68	2 206 496,62	1 618	464 944,44	2 205 397,21	2 160	454 975,69	2 213 338,60	2 702	464 465,30	2 239 596,69
535	481 923,71	2 228 175,15	1 077	470 764,34	2 206 426,76	1 619	464 939,34	2 205 396,88	2 161	454 938,98	2 213 345,20	2 703	464 481,31	2 239 611,62
536	482 166,82	2 228 139,02	1 078	470 675,52	2 206 312,10	1 620	464 939,08	2 205 396,86	2 162	454 926,11	2 213 342,70	2 704	464 483,65	2 239 625,08
537	482 203,20	2 228 134,17	1 079	470 571,31	2 206 243,95	1 621	464 936,03	2 205 393,18	2 163	454 909,01	2 213 317,40	2 705	464 485,55	2 239 637,43
538	482 213,58	2 228 132,79	1 080	470 463,45	2 206 458,64	1 622	464 956,72	2 205 307,80	2 164	454 901,40	2 213 307,62	2 706	464 492,92	2 239 654,59
539	482 220,51	2 228 131,86	1 081	470 426,17	2 206 532,86	1 623	464 957,41	2 205 304,97	2 165	454 888,25	2 213 296,14	2 707	464 509,74	2 239 669,33
540	482 375,73	2 228 111,18	1 082	470 425,90	2 206 533,40	1 624	464 775,79	2 205 246,67	2 166	454 877,94	2 213 294,60	2 708	464 528,51	2 239 664,94
541	482 378,50	2 228 110,74	1 083	470 423,56	2 206 538,05	1 625	464 757,57	2 205 375,49	2 167	454 861,19	2 213 292,41	0	464 528,51	2 239 664,94

VIII.2.3. Listado florístico

Tabla VIII.2.3-1. Especies vegetales registradas en el Sitio del Proyecto (SP), Área de Influencia (AI) y Sistema Ambiental Regional (SAR) del Proyecto

E. = Endémica; *NE* = No Endémica; *A.* = Amenazada; *Pr* = Sujeta a Protección Especial; *MC* = Matorral crasicaule; *BQ* = Bosque de Encino; *MDR* = Matorral Desértico Rosetófilo; *PI* = Pastizal Inducido; *BG* = Bosque de Galería; *ZU* = Zona urbana

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Acanthaceae	<i>Blechnum pyramidatum</i>	Cordoncillo	AI, SAR	-	Medicinal	MC, BQ, Cultivo, PI, BG
Acanthaceae	<i>Carlwrightia parvifolia</i>	Bombilla	AI, SAR	-	-	MC, Cultivo, PI
Acanthaceae	<i>Tetramerium nervosum</i>	Olotillo	AI, SAR	-	Medicinal	MC, BQ, Cultivo, PI, BG
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Vidrillo	AI, SAR	-	-	MDR, Agua, BG
Amaranthaceae	<i>Alternanthera repens</i>	Tianguispepetla	SP, AI, SAR	-	Medicinal	MC, BQ, Cultivo, PI, BG
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quintonil	AI, SAR	-	Comestible, forrajera	MC, Cultivo, BG
Amaranthaceae	<i>Guilleminea densa</i>	Rosa de Castilla cimarrona	SP, AI, SAR	-	-	MC, BQ, Cultivo, PI, BG
Amaranthaceae	<i>Celosia argentea</i>	Cresta de gallo	AI, SAR	-	Ornamental	Cultivo
Amaranthaceae	<i>Gomphrena serrata</i>	Hierba del sapo	AI, SAR	-	Medicinal	MC, BQ, Cultivo, PI
Amaranthaceae	<i>Iresine cassiniaeformis</i>	Olorosa	SAR	-	Ornamental	MC, Cultivo
Amaranthaceae	<i>Iresine schaffneri</i>	Pie de paloma	AI, SAR	-	-	MC, Cultivo
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	<i>Pirul</i>	SP, AI, SAR	-	Maderable, Ornamental, Medicinal	MC, Cultivo, PI
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	Anona	AI, SAR	-	Ornamental, comestible	BG, Cultivo
Apiaceae	<i>Lilaeopsis occidentalis</i>	Hierba de occidente	AI, SAR	-	-	Agua
Apiaceae	<i>Prionosciadium diversifolium</i>	Jalocote	AI, SAR	-	Medicinal	Cultivo, MC

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Apiaceae	<i>Arracacia aegopodioides</i>	Umbela	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	Cultivo, MC, BQ
Apocynaceae	<i>Asclepias linaria</i>	Tezonpatli	SAR	-	Medicinal, ornamental	BQ, PI
Apocynaceae	<i>Cynanchum lanceolatum</i>	Bejuco de leche	AI, SAR	-	-	MC
Apocynaceae	<i>Mateleia schaffneri</i>	Flor de estrella	AI, SAR	-	-	MC
Apocynaceae	<i>Metastelma mexicanum</i>	Estrellitas	AI, SAR	-	-	MC
Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	Izote	AI, SAR	-	Ornamental, comestible	MC
Asparagaceae	<i>Agave americana</i>	Agave amarillo	SP, AI, SAR	-	Ornamental	ZU, Cultivo
Asparagaceae	<i>Agave angustifolia</i>	Maguey	AI, SAR	-	Ornamental, comestible	MC, ZU, Cultivo
Asparagaceae	<i>Agave applanata</i>	Maguey pulquero	AI, SAR	-	Ornamental, comestible	MC, ZU, Cultivo, BQ
Asparagaceae	<i>Agave atrovirens</i>	Flor de mezcal	SP, AI, SAR	-	Ornamental, comestible	Cultivo, ZU
Asparagaceae	<i>Agave lechuguilla</i>	Lechuguilla	AI, SAR	-	Ornamental, comestible	MDR
Asparagaceae	<i>Agave mapisaga</i>	Maguey manso	AI, SAR	-	Ornamental, comestible	BQ, MC
Asparagaceae	<i>Agave striata</i>	Maguey	SAR		Ornamental, comestible	MDR
Asparagaceae	<i>Dasyilirion acrotrichum</i>	Sotol	SAR	E; A	Ornamental, comestible	BQ, MC
Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i>	Sábila	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	ZU, MC
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i>	Plumbagillo	SP, AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	BQ, Cultivo, BG
Asteraceae	<i>Aphanostephus humilis</i>	Manzanilla Cimarrona	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	ZU, Cultivo, MC
Asteraceae	<i>Artemisia ludoviciana</i>	Mexmitzi	SAR	-	Ornamental, medicinal	Agua, ZU, MDR
Asteraceae	<i>Aster arenosus</i>	Estrella rastretera	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	BQ, Cultivo
Asteraceae	<i>Aster exilis</i>	Lucerillo	SP, AI, SAR	-	-	BQ, ZU, Cultivo, MC

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Asteraceae	<i>Bahia absinthifolia</i>	Margarita de la costa	AI, SAR	-	Ornamental	MC, ZU
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i>	Azoyate	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	BQ, MDR
Asteraceae	<i>Baccharis ramiflora</i>	Hierba del espasmo	AI, SAR	-	Medicinal	BQ, Cultivo, MC
Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla	SP, AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	BQ, Agua
Asteraceae	<i>Bidens odorata</i>	Aceitilla	SAR	-	Medicinal	BQ, Cultivo
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Quelem	SP, AI, SAR	-	Medicinal	BQ, MC, ZU Cultivo
Asteraceae	<i>Brickellia veronicaefolia</i>	Hierba dorada	SP, AI, SAR	-	Medicinal	MC, Cultivo
Asteraceae	<i>Chrysactinia mexicana</i>	Hierba de san nicolás	AI, SAR	-	Medicinal	BQ, MC, Cultivo
Asteraceae	<i>Coreopsis mutica</i>	-	AI, SAR	-	Melífera, ornamental	BQ, Cultivo
Asteraceae	<i>Coreopsis parvifolia</i>	Mirasol mozote	AI, SAR	-	Melífera, medicinal, ornamental	Cultivo, MC
Asteraceae	<i>Coreopsis pringlei</i>	Mirasoles	AI, SAR	-	Melífera, medicinal, ornamental	Cultivo, MC
Asteraceae	<i>Dyssodia acerosa</i>	Flamenquilla	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	BQ, MC, ZU Cultivo
Asteraceae	<i>Dyssodia arenarioides</i>	Estrella del sol	SP, AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	BQ, MC, ZU Cultivo, Pastizal
Asteraceae	<i>Dugesia mexicana</i>	Alchicolia	SP, AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	BQ, MC, ZU Cultivo, Pastizal
Asteraceae	<i>Erigeron compositus</i>	Párpado de los ojos	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	MDR, ZU
Asteraceae	<i>Erigeron divergens</i>	Árnica	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	MDR, ZU, BQ, Cultivo

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Asteraceae	<i>Erigeron pubescens</i>	Manzanilla cimarrón	SP, AI, SAR	-	Medicinal	MDR, ZU, BQ, Cultivo, MC, PI
Asteraceae	<i>Eupatorium brevipes</i>	Hierba del ángel	AI, SAR	-	Medicinal	BQ, MC
Asteraceae	<i>Eupatorium calophyllum</i>	Hierba del pasmo	AI, SAR	-	Ornamental	BQ, MC
Asteraceae	<i>Eupatorium hidalgense</i>	Chamiza	AI, SAR	-	Medicinal	BQ
Asteraceae	<i>Eupatorium petiolare</i>	Yolochichitl	AI, SAR	-	Medicinal	BQ, MC, PI
Asteraceae	<i>Eupatorium scorodonioides</i>	Amargoso	AI, SAR	-	-	BQ, MC, PI
Asteraceae	<i>Flaveria trinervia</i>	Retama	AI, SAR	-	-	MDR, ZU, BQ, Cultivo, MC, PI
Asteraceae	<i>Florestina pedata</i>	Cenicilla	SP, AI, SAR	-	-	MDR, ZU, BQ, Cultivo, MC, PI
Asteraceae	<i>Flourensia cernua</i>	Hojasén	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	MDR, BQ, Cultivo, MC, PI
Asteraceae	<i>Flourensia resinosa</i>	Chilca	SAR	-	Ornamental, medicinal	MDR, BQ, Cultivo, MC, PI
Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>	Estrellita	SP, AI, SAR	-	Forrajera	ZU, BQ, Cultivo, MC, PI
Asteraceae	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	Ocotillo	AI, SAR	-	Medicinal	MDR, BQ, PI
Asteraceae	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Pegajosa	AI, SAR	-	Medicinal, utensilio doméstico	ZU, Cultivo, MC, PI
Asteraceae	<i>Haplopappus venetus</i>	Tlalocote	AI, SAR	-	Ornamental, apicultura	ZU, Cultivo, MC, PI
Asteraceae	<i>Montanoa tomentosa</i>	Ciguapactli	SAR	-	Medicinal	BQ, Cultivo, PI
Asteraceae	<i>Montanoa xanthifolia</i>	Zoapaxtle	SAR	-	Maderable	BQ, Cultivo, PI
Asteraceae	<i>Parthenium incanum</i>	Hierba ceniza	AI, SAR	-	Industrial y medicinal	MC, Cultivo

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Asteraceae	<i>Pinaropappus roseus</i>	Ixpul	SAR	-	Ornamental, medicinal	MDR, ZU, BQ, Cultivo, MC, PI
Asteraceae	<i>Piqueria trinervia</i>	Hierba de san nicolás	AI, SAR	-	Medicinal	ZU, BQ, Cultivo, MC, PI
Asteraceae	<i>Porophyllum tagetoides</i>	Pipicha	AI, SAR	-	Medicinal	ZU, BQ, Cultivo, MC, PI
Asteraceae	<i>Sanvitalia procumbens</i>	Ojo de gallo	SP, AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	ZU, BQ, Cultivo, MC, PI, MDR
Asteraceae	<i>Schkuhria pinnata</i>	Anisillo	AI, SAR	-	Medicinal y para utensilio doméstico	ZU, BQ, Cultivo, MC, PI
Asteraceae	<i>Schkuhria potosina</i>	Escobilla	AI, SAR	-	Medicinal	MDR, MC
Asteraceae	<i>Schkuhria wislizeni</i>	Anisillo	AI, SAR	-	Medicinal	ZU, BQ, Cultivo, MC, PI
Asteraceae	<i>Senecio salignus</i>	Alzumiante	SP, AI, SAR	-	Medicinal, control biológico de patógenos, ornamental	MC, BQ, Cultivo
Asteraceae	<i>Simsia amplexicaulis</i>	Achualillo	AI, SAR	-	Ornamental, melífera, forrajera	MC, BQ, Cultivo
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	Chichicaquítl	SP, AI, SAR	-	Comestible, forrajera, medicinal	ZU, Cultivo, BQ
Asteraceae	<i>Stevia serrata</i>	Cola de borrego	SP, AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	MC, Cultivo
Asteraceae	<i>Stevia stenophylla</i>	Ramo de novia	AI, SAR	-	Ornamental	BQ, MC, Cultivo
Asteraceae	<i>Tagetes elongata</i>	Girasol	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	ZU, Cultivos
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	SP, AI, SAR	-	Medicinal	ZU, Cultivo, PI, BQ
Asteraceae	<i>Tithonia tubiformis</i>	Polocote	AI, SAR	-	Forrajera, ceremonial, medicinal	ZU, Cultivo

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Asteraceae	<i>Tridax coronopifolia</i>	Coronilla	SP, AI, SAR	-	Medicinal	ZU, Cultivo, Pastizal, BQ, MC
Asteraceae	<i>Tridax palmeri</i>	Hierba del toro	AI, SAR	-	-	ZU, Cultivo, PI, BQ, MC
Asteraceae	<i>Tridax rosea</i>	Coronilla rosa	SP, AI, SAR	-	Medicinal	ZU, Cultivo, PI, BQ, MC
Asteraceae	<i>Verbesina encelioides</i>	Hierba de la bruja	SP, AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	MC, BQ, Cultivo
Asteraceae	<i>Verbesina oreopola</i>	Teclacotet	SP, AI, SAR	-	-	MC, BQ, Cultivo
Asteraceae	<i>Verbesina serrata</i>	Vara blanca	AI, SAR	-	Melífera, ornamental	MC, BQ, Cultivo
Asteraceae	<i>Viguiera trachyphylla</i>	Margarita	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	ZU, MC, BQ, Cultivo
Asteraceae	<i>Zaluzania augusta</i>	Caxtidán	SAR	-	Medicinal	ZU, MC, BQ, Cultivo
Asteraceae	<i>Zinnia peruviana</i>	Ojo de gallo	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	ZU, MC, BQ, Cultivo
Begoniaceae	<i>Begonia gracilis</i>	Begonia	SAR	-	Ornamental	BQ
Betulaceae	<i>Alnus jorullensis</i>	Alite	SP, AI, SAR	-	Maderable, Ornamental	BQ, BG, ZU
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i>	Borraja	SAR	-	Ornamental	ZU, PI, Cultivo, MC
Boraginaceae	<i>Coldenia canescens</i>	Tímpano leñoso	SAR	-	-	ZU, MDR
Boraginaceae	<i>Heliotropium Pringlei</i>	Cola de alacrán	AI, SAR	-	Medicinal	ZU, Cultivo, PI, MC
Boraginaceae	<i>Phacelia pulchella</i>	Hierba de escorpión	AI, SAR	-	Ornamental	ZU, MDR, Cultivo
Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i>	Nabo de campo	AI, SAR	-	Comestible	MC, Agua, Cultivo, PI

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Brassicaceae	<i>Eruca sativa</i>	Mostacilla	SP, AI, SAR	-	Comestible, forrajera, medicinal	MC, PI, Cultivo, ZU
Brassicaceae	<i>Erysimum asperum</i>	Nabo	AI, SAR	-	Comestible, forrajera, medicinal	MC, PI, Cultivo, ZU
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i>	Lentejilla	SP, AI, SAR	-	Medicinal	MC, PI, Cultivo, ZU
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Rábano silvestre	SP, AI, SAR	-	Melífera, forrajera, comestible	MC, PI, Cultivo, ZU
Bromeliaceae	<i>Tillandsia erubescens</i>	Bromelia	SAR	-	Ornamental	BG, BQ
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallito	SP, AI, SAR	-	Medicinal	MC, BG, ZU
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	Heno	AI, SAR	-	Ornamental	BG, BQ
Bromeliaceae	<i>Tillandsia filifolia</i>	Gallito	AI, SAR	-	Ornamental	BG, BQ
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	Papelillo	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	MDR, MC, BQ
Cactaceae	<i>Coryphantha elephantidens</i>	Dientes de elefante	SAR, AI	E; A	Ornamental	MC, MDR, BQ
Cactaceae	<i>Coryphantha elongata</i>	Cactus	SAR	-	Ornamental	MDR, MC
Cactaceae	<i>Coryphantha octacantha</i>	Biznaga de ocho espinas	AI, SAR	-	Ornamental	MC
Cactaceae	<i>Coryphantha radians</i>	Huevo de coyote	SAR	-	Ornamental	MDR, MC
Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenche	AI, SAR	-	Ornamental, Comestible, forrajera	MC, Agrícola, ZU, BQ, MDR
Cactaceae	<i>Cylindropuntia tunicata</i>	Choya	AI, SAR	-	Ornamental	MC, BQ, PI, ZU
Cactaceae	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Biznaga tonel grande	SAR	E; Pr	Ornamental, comestible	MDR
Cactaceae	<i>Echinocereus cinerascens</i>	Organito	AI, SAR	-	Ornamental	MDR, MC, BQ, PI
Cactaceae	<i>Echinofossulocactus obvallatus</i>	Tepenexcomitl	AI, SAR	-	Ornamental	MC, PI, MDR

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Cactaceae	<i>Ferocactus latispinus</i>	Lengua del diablo	AI, SAR	-	Ornamental	BQ, MC, MDR, PI
Cactaceae	<i>Mammillaria compressa</i>	Biznaga comprimida	AI, SAR	-	Ornamental	MC
Cactaceae	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	AI, SAR	-	Ornamental, forraje, comestible	BQ, PI, MC, MDR, cultivo
Cactaceae	<i>Opuntia atropes</i>	Nopal rastrero	AI, SAR	-	Ornamental, Comestible, forrajera	BQ, MC, ZU
Cactaceae	<i>Opuntia azurea</i>	Nopal coyotillo	AI, SAR	-	Ornamental, Comestible, forrajera	MDR, BQ, MC
Cactaceae	<i>Opuntia cantabrigiensis</i>	Nopal cascarón	AI, SAR	-	Ornamental, Comestible, forrajera	MC, ZU, BQ
Cactaceae	<i>Opuntia durangensis</i>	Tuna duraznillo	AI, SAR	-	Ornamental, Comestible, forrajera	MC, Cultivo, PI
Cactaceae	<i>Opuntia joconostle</i>	Xoconostle	AI, SAR	-	Ornamental, Comestible, forrajera	MC, BQ, Cultivo, ZU
Cactaceae	<i>Opuntia lasiacantha</i>	Nopal de cerro	SP, AI, SAR	-	Ornamental, Comestible, forrajera	MC, BQ, ZU, Cultivos, PI
Cactaceae	<i>Opuntia oligacantha</i>	Xoconostle de burro	AI, SAR	-	Ornamental, Comestible, forrajera	MC, Cultivo
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	Cactus de la rueda	SAR	-	Ornamental, Comestible, forrajera	BQ, PI
Cactaceae	<i>Opuntia stenopetala</i>	Nopal arrastradillo	SAR	-	Ornamental, Comestible, forrajera	MDR, BQ
Cactaceae	<i>Opuntia streptacantha</i>	Cascarona	SP, AI, SAR	-	Ornamental, comestible, forrajera	MC, PI, ZU

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Cactaceae	<i>Opuntia tomentosa</i>	Tunera de terciopelo	SP, AI, SAR	-	Ornamental, Comestible, forrajera	MC, PI, ZU
Cactaceae	<i>Pachycereus marginatus</i>	Chilayo	AI, SAR	-	Ornamental	MC, BQ, PI
Cactaceae	<i>Stenocactus phyllacanthus</i>	Biznaga ondulada	SAR, AI	-	Ornamental	MDR, MC, BQ
Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	AI, SAR	-	Maderable, Ornamental	MC
Caryophyllaceae	<i>Arenaria lycopodioides</i>	Barbas de chivo	SP, AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	MC, PI, Cultivo, BQ, MDR
Caryophyllaceae	<i>Drymaria arenarioides</i>	Golondrina	AI, SAR	-	-	MDR, BQ
Caryophyllaceae	<i>Paronychia mexicana</i>	-	SAR	-	-	MDR, BQ, MC
Casuarinaceae	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Pino australiano	SP, AI, SAR	-	Maderable, Ornamental	ZU
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i>	Quinhuilla	SP, AI, SAR	-	Medicinal, comestible	MC, PI, Cultivo, BQ
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium graveolens</i>	Epazote de zorrillo	AI, SAR	-	Medicinal, religioso, comestible	MC, PI, Cultivo, BQ
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i>	Quelite de puerco	AI, SAR	-	Forrajera	MC, PI, Cultivos, BQ
Commelinaceae	<i>Commelina communis</i>	Canutillo	SP, AI, SAR	-	Ornamental	MC, PI, Cultivo, BQ
Commelinaceae	<i>Commelina cyanea</i>	Mataliz	SP, AI, SAR	-	Ornamental	MC, PI, Cultivo, BQ
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	Hierba del pollo	AI, SAR	-	Ornamental	MC, PI, Cultivo, BQ
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	Coyuntura	SP, AI, SAR	-	Ornamental	MC, PI, Cultivos, BQ
Commelinaceae	<i>Commelina nudiflora</i>	Siempreviva	AI, SAR	-	Ornamental	MC, PI, Cultivo, BQ
Commelinaceae	<i>Commelina tuberosa</i>	Cielo azul	SP, AI, SAR	-	Ornamental	MC, PI, Cultivo, BQ
Commelinaceae	<i>Commelina coelestis</i>	Cañita	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	MC, PI, Cultivo, BQ
Commelinaceae	<i>Tinantia erecta</i>	Platanillo	SP, AI, SAR	-	Ornamental, forrajera, comestible	MC, PI, Cultivo, BQ

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Commelinaceae	<i>Tradescantia crassifolia</i>	Matlaxóchitl	AI, SAR	-	Ornamental	MC, PI, Cultivo, BQ
Convolvulaceae	<i>Cuscuta tinctoria</i>	Barbas de camarón	AI, SAR	-	-	MC
Convolvulaceae	<i>Evolvulus alsinoides</i>	Ojo de víbora	SP, AI, SAR	-	Ornamental	MC, PI, Cultivo, BQ, MDR
Convolvulaceae	<i>Evolvulus prostratus</i>	Ojo en el suelo	AI, SAR	-	Ornamental	MC, PI, Cultivo, BQ, MDR
Convolvulaceae	<i>Ipomoea costellata</i>	Bejuquillo	SP, AI, SAR	-	Ornamental	MC, PI, Cultivo, BQ, MDR
Convolvulaceae	<i>Ipomoea heterophylla</i>	Campañilla	SP, AI, SAR	-	Ornamental	MC, PI, Cultivo, BQ
Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate	AI, SAR	-	Ornamental	MC, BQ, Cultivo, PI
Convolvulaceae	<i>Ipomoea orizabensis</i>	Escamonea	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	MC, PI, Cultivo, BQ
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	Manto de la virgen	SP, AI, SAR	-	Ornamental, melífera, medicinal	MC, PI, Cultivo, BQ
Crassulaceae	<i>Echeveria coccinea</i>	Cochita escarlata	SAR	-	Ornamental	MC, PI, BQ
Crassulaceae	<i>Echeveria tamaulipana</i>	Siempreviva	AI, SAR	-	Ornamental	MC, PI, BQ
Crassulaceae	<i>Sedum liebmannianum</i>	Siempreviva mixteca	SAR	-	Ornamental	MC, PI, BQ
Crassulaceae	<i>Sedum moranense</i>	Xalache	SAR	-	Ornamental	MC, PI, Cultivo, BQ
Cupressusceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	SP, AI, SAR	NE; Pr	Maderable, Ornamental	ZU, MC
Cupressusceae	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cedro panteonero	SP, AI, SAR	-	Maderable, Ornamental	ZU
Cupressusceae	<i>Taxodium mucronatum</i>	Sabino, ahuehuete	AI, SAR	-	Maderable, Ornamental	BG
Cyperaceae	<i>Cyperus hermaphroditus</i>	Junquillo	SP, AI, SAR	-	Medicinal, forrajera	MC, PI, Cultivo, BQ
Cyperaceae	<i>Cyperus laevigatus</i>	Llanura plana	AI, SAR	-	-	MC, PI, Cultivo, Agua

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Cyperaceae	<i>Cyperus niger</i>	Junco negro	SP, AI, SAR	-	-	MC, PI, Cultivo, Agua
Ephedraceae	<i>Ephedra aspera</i>	Canutillo	SAR	-	Ornamental, medicinal	MDR, Agua
Euphorbiaceae	<i>Acalypha brevicaulis</i>	Hierba del gusano	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	MC, BQ, Cultivo, PI, ZU
Euphorbiaceae	<i>Acalypha neomexicana</i>	Hoja de cobre	AI, SAR	-	Medicinal	MC, BQ, Cultivo, PI, ZU
Euphorbiaceae	<i>Acalypha ostryifolia</i>	Hierba de tres semillas	AI, SAR	-	-	MC, BQ, Cultivo, PI, ZU
Euphorbiaceae	<i>Acalypha phleoides</i>	Hierba del pastor	SP, AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	MC, BQ, Cultivo, PI, ZU
Euphorbiaceae	<i>Croton ciliato-glandulosus</i>	Canelilla	AI, SAR	-	Medicinal	MC, PI
Euphorbiaceae	<i>Croton dioicus</i>	Suapatle	SAR	-	Medicinal	MRC, MC
Euphorbiaceae	<i>Croton ehrenbergii</i>	Vara perlilla	SAR	-	Medicinal	MRC, MC
Euphorbiaceae	<i>Croton morifolius</i>	Palillo	AI, SAR	-	Medicinal	MC, BQ, PI
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	Candelilla	SAR	-	Industrial	MDR
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia anychioides</i>	Lechosa rastrera	AI, SAR	-	-	MC, MDR, BQ, PI, ZU, Cultivo
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia dentata</i>	Lechillo	AI, SAR	-	Forraje y artesanal	MC, MDR, BQ, PI, ZU, Cultivo
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia graminea</i>	Lecheroncilla	AI, SAR	-	Forraje y artesanal	MC, MDR, BQ, PI, ZU, Cultivo
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	Sangregrado	AI, SAR	-	Medicinal	MC, MDR, BQ
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	AI, SAR	-	Industrial, medicinal, ornamental	ZU, Cultivo

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Euphorbiaceae	<i>Tragia nepetifolia</i>	Ortiguilla	AI, SAR	-	Medicinal	MC, BQ, PI, ZU, Cultivo
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	AI, SAR	-	Maderable, Ornamental, forrajera	MC, BQ, PI, ZU, Cultivo
Fabaceae	<i>Acacia retinoides</i>	Palo prieto	SP, AI, SAR	-	Maderable, Ornamental, forrajera	ZU
Fabaceae	<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache	SP, AI, SAR	-	Maderable, Ornamental, forrajera, medicinal	MC, BQ, PI, ZU, Cultivo
Fabaceae	<i>Calliandra humilis</i>	Pelo de ángel	SAR	-	Ornamental	MC, MDR, BQ, PI, Cultivo
Fabaceae	<i>Dalea dorycnoides</i>	Escobilla	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	MC, MDR, BQ, PI
Fabaceae	<i>Dalea lutea</i>	Dalia amarilla	AI, SAR	-	Ornamental	MC, MDR, BQ, PI
Fabaceae	<i>Dalea versicolor</i>	Ramoncillo	AI, SAR	-	Forrajera, ornamental	MC, MDR, BQ, PI
Fabaceae	<i>Dalea filiformis</i>	Trébol de la pradera	SP, AI, SAR	-	Forrajera, ornamental	MC, MDR, BQ, PI, ZU, Cultivo
Fabaceae	<i>Dalea minutifolia</i>	-	AI, SAR	-	Forrajera, ornamental	MC, BQ, PI, Cultivo
Fabaceae	<i>Desmodium intortum</i>	Frijolillo	AI, SAR	-	Forrajera, medicinal	MC, BQ, PI, Cultivo
Fabaceae	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	AI, SAR	-	Maderable, Ornamental, forrajera, medicinal	PI, MC, BQ
Fabaceae	<i>Mimosa biuncifera</i>	Uña de gato	AI, SAR	-	Forrajera, ornamental	PI, MC, BQ, MDR
Fabaceae	<i>Mimosa depauperata</i>	Gatillo	SP, AI, SAR	-	Forrajera, ornamental	PI, MC, BQ, MDR
Fabaceae	<i>Phaseolus coccineus</i>	Frijol de campo	AI, SAR	-	Ornamental, comestible	Cultivo
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite chaparro	AI, SAR	-	Maderable, Ornamental, forrajera	MC, PI

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Fabaceae	<i>Prosopis leavigata</i>	Mezquite	SP, AI, SAR	-	Maderable, Ornamental, forrajera	MC, PI, BG, Cultivo, ZU
Fabaceae	<i>Senna lindheimeriana</i>	Doradilla	AI, SAR	-	Maderable, ornamental, forrajera	MC, BQ
Fabaceae	<i>Trifolium amabile</i>	Trébol	AI, SAR	-	Forrajera, medicinal	MC, PI, Cultivo, BQ, ZU
Fagaceae	<i>Quercus crassifolia</i>	Encino hojascalco	SAR	-	Maderable, Ornamental	BQ
Fagaceae	<i>Quercus crassipes</i>	Encino capulincill	SAR	-	Maderable, Ornamental	BQ
Fagaceae	<i>Quercus laurina</i>	Encino laurelillo	SAR	-	Maderable, Ornamental	BQ
Fagaceae	<i>Quercus microphylla</i>	Ahuacocoztli	AI, SAR	-	Maderable, Ornamental	BQ
Fagaceae	<i>Quercus rugosa</i>	Encino avellano	SAR	-	Maderable, Ornamental	BQ
Geraniaceae	<i>Geranium fremontii</i>	Geranio silvestre	AI, SAR	-	Ornamental	MC, PI, Cultivo, BQ, ZU
Hydrophyllaceae	<i>Nama dichotomum</i>	Hoja de violín	SP, AI, SAR	-	Medicinal	MC, PI, Cultivo, BQ, ZU
Hydrophyllaceae	<i>Nama origanifolium</i>	Mata gusano	AI, SAR	-	-	MC, PI, Cultivo, BQ, ZU, MDR
Iridaceae	<i>Sisyrinchium schaffneri</i>	Zacate de muela	AI, SAR	-	Forrajera	MC, PI, Cultivo, BQ, ZU
Krameriaceae	<i>Krameria cytisoides</i>	Chayotillo	SP, AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	MC, PI, Cultivo, BQ, ZU, MDR
Lamiaceae	<i>Gardoquia mexicana</i>	Poleo	SAR	-	-	MC, PI, Cultivo, BQ
Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i>	Toronjil	AI, SAR	-	Medicinal, religioso, comestible	MC, PI, Cultivo, BQ, ZU
Lamiaceae	<i>Salvia ballotiflora</i>	Mejorana	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	MC, PI, Cultivo, BQ, ZU

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Lamiaceae	<i>Salvia chamaedryoides</i>	Flor de chupamirto	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	MC, PI, Cultivo, BQ, ZU
Lamiaceae	<i>Salvia melissodora</i>	Myrto uva	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	MC, PI, Cultivo, BQ, ZU
Lamiaceae	<i>Salvia regla</i>	Aretillo	SAR	-	Medicinal, ornamental	PI, Cultivo, BQ
Lamiaceae	<i>Salvia tiliifolia</i>	Chía cimarrón	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental, comestible, forrajera	MC, PI, Cultivo, BQ, ZU
Lamiaceae	<i>Satureja mexicana</i>	Chipite	SAR	-	Ornamental	MC, PI, Cultivo, BQ
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	AI, SAR	-	Maderable, comestible, medicinal, ornamental	BG, ZU
Liliaceae	<i>Anthericum leptophyllum</i>	Coyamol	SP, AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	MC, BQ, PI, ZU, Cultivo
Linaceae	<i>Linum scabrellum</i>	Lino	SAR	-	-	MDR, MC, PI, Cultivo, ZU, BQ
Loasaceae	<i>Mentzelia hispida</i>	Pega ropa	SP, AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	ZU, MC, BQ, Cultivo
Lythraceae	<i>Cuphea aequipetala</i>	Motoye	SP, AI, SAR	-	Medicinal	MDR, MC, PI, Cultivo, ZU, BQ
Lythraceae	<i>Cuphea lanceolata</i>	Flor del cigarro	AI, SAR	-	Medicinal	MC, PI, ZU, BQ
Lythraceae	<i>Heimia salicifolia</i>	Escoba de río	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	MC, PI, ZU, BQ, Cultivo
Malvaceae	<i>Anoda cristata</i>	Alache	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal, forrajera, alimento, melífera	ZU, Cultivo, MC, BQ, BG, PI
Malvaceae	<i>Anoda wrightii</i>	Malvilla	AI, SAR	-	Ornamental	ZU, Cultivo, MC, BQ, BG, PI

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i>	Monancillo blanco	AI, SAR	-	Farmacéutica, ornamental	MC, ZU, Cultivo
Malvaceae	<i>Hibiscus coulteri</i>	Tulipancillo del desierto	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	ZU, Cultivo, MC, BQ, BG, PI
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	Juriata eranchi	SP, AI, SAR	-	Medicinal, alimento, forrajera	ZU, Cultivo, MC, BQ, BG, PI
Malvaceae	<i>Sida neomexicana</i>	Malva rastrea	SP, AI, SAR	-	-	ZU, Cultivo, MC, BQ, BG, PI
Malvaceae	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	Malvón	SP, AI, SAR	-	Ornamental, medicinal, forrajera, alimento, melífera	MC, PI, ZU, BQ, Cultivo
Martyniaceae	<i>Proboscidea louisianica</i>	Cuernitos	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental, artesanía	Cultivo, MC
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	SP, AI, SAR	-	Maderable, Ornamental	ZU, MC, BQ
Nyctaginaceae	<i>Allionia incarnata</i>	Hierva de la hormiga	SP, AI, SAR	-	Ornamental	MC, PI, ZU, BQ, Cultivo, MDR
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia erecta</i>	Zanca de gallo	SP, AI, SAR	-	Medicinal	MC, BQ, BG, ZU, Cultivo, PI
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i>	Maravilla	SP, AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	ZU, Cultivo, MC, PI
Nyctaginaceae	<i>Oxybaphus comatus</i>	Maravilla blanca	AI, SAR	-	Ornamental	ZU, Cultivo, MC, PI
Nyctaginaceae	<i>Oxybaphus nyctaginaceae</i>	Flor de maravilla	SP, AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	ZU, Cultivo, MC, PI
Nyctaginaceae	<i>Pisoniella arborescens</i>	Jazmincillo	AI, SAR	-	Ornamental, melífera	MC, BQ
Oleaceae	<i>Forestiera angustifolia</i>	Panalero	AI, SAR	-	Maerable, ornamental	MC
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	SP, AI, SAR	-	Maderable, ornamental	ZU, Cultivo
Oleaceae	<i>Menodora coulteri</i>	Jazmincillo del monte	AI, SAR	-	-	MC, BQ, BG, ZU, Cultivo, PI

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Onagraceae	<i>Oenothera rosea</i>	Agua de azahar	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal, forrajera, melífera	MC, BQ, BG, ZU, Cultivo, PI
Orchidaceae	<i>Dichromanthus cinnabarinus</i>	Zapatilla escarlata	SAR	-	Ornamental, melífera	BQ, PI
Orobanchaceae	<i>Castilleja integra</i>	Pincel indio	AI, SAR	-	Ornamental	MC
Orobanchaceae	<i>Lamourouxia pringlei</i>	Chupamieles	SAR	-	Melífera, ornamental	BQ, PI
Oxalidaceae	<i>Oxalis decaphylla</i>	Acederilla	AI, SAR	-	Medicinal	MC, BQ, PI, Cultivo, ZU
Papaveraceae	<i>Argemone grandiflora</i>	Chicalote	SAR	-	Medicinal, ornamental	BQ, PI, Cultivo
Papaveraceae	<i>Argemone platyceras</i>	Amapola silvestre blanca	SAR	-	Medicinal, ornamental	BQ, PI, Cultivo
Papaveraceae	<i>Argemone ochroleuca</i>	Amapola silvestre amarilla	SAR	-	Medicinal	BQ, PI, Cultivo
Petiveriaceae	<i>Rivina humilis</i>	Coral	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental, forrajera	MC
Phrymaceae	<i>Mimulus glabratus</i>	Berro dulce	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	MC, BQ, BG, ZU, Cultivo, PI
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i>	Ñamole	SP, AI, SAR	-	Medicinal, higiénico	ZU, PI, Cultivos
Plantaginaceae	<i>Maurandya antirrhiniflora</i>	Tlaltecomaxóchitl	SP, AI, SAR	-	Ornamental	MC, BQ, BG, ZU, Cultivo, PI
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	Xukuri	SP, AI, SAR	-	Medicinal, ornamental, forrajera, comestible	ZU, MC, PI
Plantaginaceae	<i>Plantago virginica</i>	-	SP, AI, SAR	-	Medicinal	ZU, MC, PI
Plumbaginaceae	<i>Plumbago pulchella</i>	Cola de iguana	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	MC, ZU, Cultivo, PI
Poaceae	<i>Andropogon barbinodis</i>	Cola de zorra	SP, AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, Cultivo, PI, MDR

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Poaceae	<i>Aristida arizonica</i>	Tres aristas	AI, SAR	-	Forrajera	MC, PI, MDR, BQ
Poaceae	<i>Aristida divaricata</i>	Tres barbas	AI, SAR	-	Forrajera	MDR, BQ
Poaceae	<i>Aristida ternipes</i>	Zacate araña	AI, SAR	-	Forrajera	MDR, BQ
Poaceae	<i>Bouteloua curtipendula</i>	Banderilla	AI, SAR	-	Forrajera	PI, MDR, BQ
Poaceae	<i>Bouteloua filiformis</i>	Zacate sabanilla	SAR	-	Forrajera	PI, MDR
Poaceae	<i>Bouteloua hirsuta</i>	Gramma peluda	SP, AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, PI, MDR, BQ
Poaceae	<i>Chloris virgata</i>	Cebadilla	SP, AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, PI, MDR, BQ
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto estrella	SP, AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, PI, MDR, BG
Poaceae	<i>Enneapogon desvauxii</i>	Zacate ladera	SAR	-	Forrajera	MDR
Poaceae	<i>Eragrostis cilianensis</i>	Zacate apestoso	SP, AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, PI, MDR, BG
Poaceae	<i>Eragrostis lugens</i>	Pasto ilusión	SP, AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, PI, MDR
Poaceae	<i>Eragrostis pilosa</i>	Pasto de la india	SP, AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, PI, MDR, BQ
Poaceae	<i>Hilaria cenchroides</i>	Zacate grama	SP, AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, PI, BG
Poaceae	<i>Leptochloa dubia</i>	Zacate gigante	SP, AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, PI, Cultivo
Poaceae	<i>Lycurus phleoides</i>	Zacate lobero	AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, PI, Cultivo, MDR, BQ
Poaceae	<i>Muhlenbergia repens</i>	Liendrilla	SAR	-	Forrajera	MDR
Poaceae	<i>Muhlenbergia tenella</i>	Pasto	SAR	-	Forrajera	MDR
Poaceae	<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	Zacate espinilla	SAR	-	Forrajera	MDR

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Poaceae	<i>Panicum obtusum</i>	Zacate de la pulga	SP, AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, PI, MDR, BQ
Poaceae	<i>Paspalum planifolium</i>	Zacate velludo	AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, PI, BQ
Poaceae	<i>Rhynchelytrum repens</i>	Pasto rosado	SP, AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, PI, BQ, Cultivos
Poaceae	<i>Setaria geniculata</i>	Zacate sedoso	AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, PI, BQ, Cultivos
Poaceae	<i>Setaria grisebachii</i>	Zacate temprano	SP, AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, PI, BQ, Cultivos
Poaceae	<i>Setaria lutescens</i>	Cola de zorro amarillo	SP, AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, PI, BQ, Cultivos
Poaceae	<i>Sporobolus wrightii</i>	Zacatón gigante	AI, SAR	-	Forrajera	ZU, PI, BQ, Cultivos
Poaceae	<i>Stipa ichu</i>	Pasto peruano	AI, SAR	-	Forrajera	ZU, PI, BQ
Poaceae	<i>Tragus berteronianus</i>	Oreja de cabra	SP, AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, PI, BQ, Cultivos
Poaceae	<i>Tridens pulchellus</i>	Zacate borrego	AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, PI, BQ, MDR
Poaceae	<i>Urochloa meziana</i>	Almejita lisa	SP, AI, SAR	-	Forrajera	MC, ZU, PI, BQ, MDR
Polemoniaceae	<i>Loeselia coerulea</i>	Huizizile morado	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	MC, BQ, ZU, Cultivo, PI, MDR
Polemoniaceae	<i>Loeselia mexicana</i>	Huitziltitzin	AI, SAR	-	Medicinal, ornamental	MC, BQ, PI, MDR
Polygonaceae	<i>Polygonum hydropiperoides</i>	Camarón	AI, SAR	-	Ornamental	MC, BQ, ZU, Cultivo, PI

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i>	Vinagrita	SP, AI, SAR	-	Comestible, forrajera	PI, MC, BQ, Cultivo, BG
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	Lengua de vaca	AI, SAR	-	Medicinal, Comestible, forrajera	PI, MC, BQ, Cultivo, BG
Polygonaceae	<i>Rumex pulcher</i>	Lengua de vaca cimarrona	AI, SAR	-	Forrajera	PI, MC, BQ, Cultivo, BG
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulaca	AI, SAR	-	Comestible	ZU, Cultivo, MC
Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i>	Mañanita	AI, SAR	-	Ornamental	ZU, Cultivo, MC
Portulacaceae	<i>Portulaca quadrifida</i>	Portulaca silvestre	AI, SAR	-	Ornamental	ZU, Cultivo, MC
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	Ixcuicuil	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal y como forraje.	MC, BQ, ZU, Cultivo, PI
Pteridaceae	<i>Cheilanthes lendigera</i>	Helecho	AI, SAR	-	Ornamental	MC, BQ, PI
Pteridaceae	<i>Cheilanthes pringlei</i>	Helecho	AI, SAR	-	Ornamental	MC, BQ, PI
Ranunculaceae	<i>Ranunculus cymbalaria</i>	Oreja de ratón	AI, SAR	-	-	PI, Cultivo, MC, PI, BQ
Rhamnaceae	<i>Condalia mexicana</i>	Espino de capulín	AI, SAR	-	Maderable, Ornamental, Medicinal	MC, MDR
Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Capulín tullidor	AI, SAR	-	Maderable, Ornamental, Medicinal	MC, MDR
Rosaceae	<i>Amelanchier denticulata</i>	Membrillo silvestre	AI, SAR	-	Medicinal, artesanía, comestible, ornamental	MC, BQ
Rosaceae	<i>Cercocarpus macrophyllus</i>	Limoncillo	SAR	-	Ornamental	BQ
Rosaceae	<i>Vauquelinia corymbosa</i>	Palo prieto	AI, SAR	-	Ornamental	MC, BQ, ZU, Cultivo, PI
Rubiaceae	<i>Bouvardia longiflora</i>	Flor de San Juan	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	MC, BQ, MDR, PI

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>	Trompetilla	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	MC, BQ, MDR, PI
Rubiaceae	<i>Houstonia rubra</i>	-	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	MC, MDR
Rubiaceae	<i>Machaonia coulteri</i>	Huele de noche	SAR	-	Ornamental	MDR
Rutaceae	<i>Zanthoxylum affine</i>	Limoncillo	AI, SAR	-	Maderable, Ornamental, Medicinal	MC
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce llorón	AI, SAR	-	Maderable, Ornamental	BG
Santalaceae	<i>Phoradendron brocbystacbyum</i>	Muérdago	SAR	-	-	BQ, MC
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	Jarilla	AI, SAR	-	Maderable, artesanal, medicinal, pesticida, ornamental	BQ, MC
Scrophulariaceae	<i>Buddleia cordata</i>	Tepozán	AI, SAR	-	Maderable, Ornamental, Medicinal	BQ, PI, BG
Scrophulariaceae	<i>Buddleja scordioides</i>	Hoja de bálsamo	AI, SAR	-	Ornamental, Medicinal	MC, ZU, MDR
Scrophulariaceae	<i>Buddleja sessiliflora</i>	Mixpatli	AI, SAR	-	Ornamental, Medicinal	BQ, MC, PI
Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum ambiguum</i>	Hierba del cenizo	SAR, AI, SP	-	Medicinal	ZU
Scrophulariaceae	<i>Penstemon barbatus</i>	Jarritos	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	BQ, MC, PI
Selaginellaceae	<i>Selaginella lepidophylla</i>	Selaginela	AI, SAR	-	Ornamental	MC, PI, BQ
Solanaceae	<i>Datura ceratocaula</i>	Toloache	AI, SAR	-	Medicinal	MC, PI, Cultivo, ZU, BQ
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>	Tapat	AI, SAR	-	Medicinal, melífera	MC, PI, Cultivo, ZU, BQ
Solanaceae	<i>Jaltomata procumbens</i>	Jaltomate	AI, SAR	-	Comestible, medicinal	MC, PI, Cultivo, ZU, BQ
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	SP, AI, SAR	-	Medicinal	Cultivos, PI, ZU

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Solanaceae	<i>Nicotiana trigonophylla</i>	Tabaco de coyote	SAR	-	-	MC, PI, Cultivo, ZU, BQ
Solanaceae	<i>Physalis chenopodifolia</i>	Tomatillo	SP, AI, SAR	-	Comestible	MC, PI, Cultivo, ZU, BQ
Solanaceae	<i>Solanum cervantesii</i>	Capulincillo	AI, SAR	-	Medicinal	MC, PI, Cultivo, BQ
Solanaceae	<i>Solanum nigrescens</i>	Chichiquélit	AI, SAR	-	Forraje, medicinal, comestible	MC, PI, Cultivo, ZU, BQ
Solanaceae	<i>Solanum rostratum</i>	Ayohuiztle	SP, AI, SAR	-	Forraje, medicinal, melífera	MC, PI, Cultivo, ZU, BQ
Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i>	Tule	AI, SAR	-	Ornamental	Agua
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	Ortiga mayor	AI, SAR	-	Comestible, medicinal	MC, PI, Cultivo, ZU
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Patelaxhuitz	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	MC, PI, Cultivo, ZU, BQ, MDR
Verbenaceae	<i>Lantana involucrata</i>	Manzanita	AI, SAR	-	Ornamental	MC, PI, Cultivo, ZU, BQ, MDR
Verbenaceae	<i>Lantana velutina</i>	Confiturilla	AI, SAR	-	Ornamental, medicinal	MC, PI, Cultivo, ZU, BQ, MDR
Verbenaceae	<i>Lippia graveolens</i>	Óregano	AI, SAR	-	Ornamental, comestible, medicinal	MC, PI, Cultivo, ZU, BQ, MDR
Verbenaceae	<i>Phyla incisa</i>	Tulillo	SP, AI, SAR	-	Medicinal	MC, PI, Cultivo, ZU, BQ, MDR
Verbenaceae	<i>Priva lappulacea</i>	Pega pega	AI, SAR	-	Medicinal	MC, PI, Cultivo, ZU, BQ
Verbenaceae	<i>Verbena menthaefolia</i>	Verbena	AI, SAR	-	Medicinal	MDR, MC, PI, Cultivo, ZU, BQ

Familia botánica	Especies	Nombre común	Área de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010	Uso	Vegetación de registro
Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia hirsutissima</i>	Hierba del campo	SP, AI, SAR	-	-	MDR, MC, PI, Cultivo, ZU, BQ
Zygophyllaceae	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	SAR	-	Forrajera, medicinal, industrial como colorante.	MDR

VIII.2.4. Listado faunístico

Tabla VIII.2.4-1. Especies de fauna registradas en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto

A = Amenazada y P = Sujeta a Protección Especial

Grupo taxonómico	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Abundancia relativa	Estatus en la NOM-059 y Endemismo	Punto de registro
Anfibios	Anura	<i>Rhinella marina</i>	Sapo gigante	Observación	Común	-	1 y 3
Reptiles	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija de Mezquite	Observación	Común	Pr-Endémica	2, 4, y 5
		<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	Observación	Común	Endémica	2, 4, 5 y 6
		<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	Observación	Común	Endémica	2, 3, 4 y 6
	Colubridae	<i>Pituophis deppei</i>	Cincuate o Alicante	Entrevista	Rara	A-Endémica	1, 4 y 6
	Crotalidae	<i>Crotalus scutulatus</i>	Víbora de cascabel	Entrevista	Rara	Pr	4 y 5
Aves	Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije canelo	Observación	Muy Abundante	-	1 y 3
		<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	Observación	Muy Abundante	-	1 y 3
		<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato tepalcate	Observación	Muy Abundante	-	1 y 3
	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	Observación	Muy Abundante	-	3
	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre mexicana	Observación	Rara	Pr	3
		<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Observación	Común	-	1 y 3
		<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Observación	Abundante	-	1 y 3
		<i>Egreta thula</i>	Garza dedos dorados	Observación	Muy Abundante	-	1 y 3
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Observación	Muy Abundante	-	1, 3 y 6
		<i>Butorides virescens</i>	Gracita verde	Observación	Común	-	1 y 3
	Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis cara oscura	Observación	Muy Abundante	-	1 y 3
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Observación	Rara	-	2 y 4

Grupo taxonómico	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Abundancia relativa	Estatus en la NOM-059 y Endemismo	Punto de registro
	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguillita cola roja	Observación	Muy Rara	-	2
	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	Observación	Muy Abundante	-	1 y 3
	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita americana	Observación	Muy Abundante	-	1 y 3
	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildio	Observación	Abundante	-	1 y 3
	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	Observación	Común	-	1 y 3
		<i>Phalaropus fulicarius</i>	Falaropo pico grueso	Observación	Muy Abundante	-	1 y 3
	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma turca de collar	Observación	Común	-	3
		<i>Columbina passerina</i>	Tórtolita pico rojo	Observación	Muy Abundante	-	1, 2, 3, 4 y 6
		<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	Captura y Observación	Abundante	-	1, 2, 3, 4, 5 y 6
	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	Observación	Rara	-	2, 4 y 5
	Trochilidae	<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Captura y Observación	Común	-	2, 4 y 5
	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	Observación	Rara	-	2 y 5
		<i>Picooides scalaris</i>	Carpintero mexicano	Observación	Rara	-	2, 4 y 5
	Tyrannidae	<i>Empidonax wrightii</i>	Papamoscas baja colita	Captura y Observación	Rara	-	2 y 4
		<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	Observación	Común	-	1 y 3
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	Observación	Abundante	-	1, 2, 3, 4, 5 y 6
		<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibiú	Observación	Común	-	2, 4 y 6
	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	Observación	Rara	-	1, 2 y 4
	Ptiliognatidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio negro	Observación	Común	-	4 y 6
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	Observación	Muy Abundante	-	1, 3 y 6

Grupo taxonómico	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Abundancia relativa	Estatus en la NOM-059 y Endemismo	Punto de registro
	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	Observación	Común	-	2 y 4
	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	Observación	Común	-	2, 4 y 5
		<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín cola larga	Observación	Común	-	1, 2, 4, 5 y 6
	Sylviidae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita piis	Observación	Común	-	2, 3, 4 y 5
	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	Observación	Abundante	-	1, 2, 3, 4, 5 y 6
	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	Captura y Observación	Común	-	1, 2, 3 y 6
		<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	Observación	Común	-	1, 3 y 6
	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	Observación	Común	-	3, 5 y 6
		<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	Observación	Común	-	5 y 6
	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	Observación	Abundante	-	1, 2, 3, 4, 5 y 6
		<i>Spizella passerina</i>	Gorrion de cejas blancas	Observación	Abundante	-	1, 2 y 3
		<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona canela	Observación	Común	-	1, 3 y 4
	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	Captura y Observación	Abundante	-	1, 2, 3, 4 y 6
	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	Observación	Muy Abundante	-	1 y 3
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Observación	Abundante	-	1, 3, 4 y 6
		<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	Observación	Muy Abundante	-	1, 3 y 6
		<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	Observación	Rara	-	2, 4 y 6

Grupo taxonómico	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Abundancia relativa	Estatus en la NOM-059 y Endemismo	Punto de registro
	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	Observación	Muy Abundante	-	1, 2, 3, 4, 5 y 6
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	Observación	Abundante	-	1, 2, 3, 4 y 6
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión domestico	Observación	Abundante	-	1, 3 y 6
Mamíferos	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache blanco	Entrevista	Rara	-	3, 4 y 6
	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	Entrevista	Rara	-	5
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Entrevista y Huella	Rara	-	2, 4, 5 y 6
	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Lince	Entrevista	Muy Rara	-	5
	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	Excreta	Común	-	2, 3, 4 y 5
	Sciuridae	<i>Spermophilus mexicanus</i>	Ardilla terrestre	Observación	Común	-	2, 3, 4 y 6
	Geomydae	<i>Cratogeomys tylosinus</i>	Tuza llanera	Entrevista	Común	Endémica	4 y 6
	Heteromyidae	<i>Liomys irroratus</i>	Ratón espinoso mexicano	Captura	Común	-	2, 4 y 6
	Muridae	<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón piñonero	Captura	Rara	-	4 y 6
		<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	Ratón silvestre	Captura	Común	-	2, 4 y 6
	Leporidae	<i>Lepus collotis</i>	Liebre torda	Entrevista y Observación	Rara	-	2 y 4
		<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	Observación	Común	-	2, 3, 4, 5 y 6

Especies de vertebrados endémicos a la República Mexicana

El arreglo taxonómico así como algunos nombres comunes de las especies fueron tomados de: Ramírez-Bautista et al., 2009 para Anfibios y Reptiles; Berlanga-García et al., 2015 para Aves y de Villa y Cervantes, 2003, para Mamíferos

Tabla VIII.2.4-2. Especies de fauna registradas en el Sitio del Proyecto y Área de Influencia

A = Amenazada y P = Sujeta a Protección Especial

Grupo taxonómico	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Abundancia relativa	Estatus en la NOM-059 y Endemismo	Punto de registro	
							SP	AI
Anfibios	Anura	<i>Rhinella marina</i>	Sapo gigante	Observación	Rara	-		3 y 6
Reptiles	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija de Mezquite	Observación	Común	Pr-Endémica	1	3, 4 y 5
		<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	Observación	Rara	Endémica	1 y 2	3
		<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	Observación	Común	Endémica		4, 5 y 6
	Colubridae	<i>Pituophis deppei</i>	Cincuate o Alicante	Esqueleto y Entrevista	Muy Rara	A-Endémica		4 y 5
Aves	Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije canelo	Observación	Muy Abundante	-		6
		<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	Observación	Muy Abundante	-		6
	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Observación	Rara	-		6
		<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Observación	Común	-		6
		<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	Observación	Común	-		6
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Observación	Abundante	-		3 y 6
	Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis cara oscura	Observación	Muy Abundante	-		6
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Observación	Muy Rara	-		5
	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	Observación	Muy Abundante	-		6
	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildio	Observación	Abundante	-		4 y 6
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	Observación	Común	-		6	

Grupo taxonómico	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Abundancia relativa	Estatus en la NOM-059 y Endemismo	Punto de registro	
							SP	AI
		<i>Phalaropus fulicarius</i>	Falaropo pico grueso	Observación	Muy Abundante	-		6
	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pico rojo	Observación	Abundante	-	1 y 2	3, 4, 5 y 6
		<i>Zenaida macroura</i>	Zenaida huilota	Captura y Observación	Abundante	-	1 y 2	3, 4, 5 y 6
		<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	Observación	Muy Rara	-		4
	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	Observación	Muy Rara	-		4
	Trochilidae	<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Captura	Muy Rara	-	1 y 2	
	Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	Observación	Común	-		3, 4 y 5
	Tyrannidae	<i>Empidonax wrightii</i>	Papamoscas baja colita	Captura y Observación	Rara	-	2	4 y 5
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	Observación	Abundante	-	1 y 2	3, 4, 5 y 6
		<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	Observación	Rara	-		5 y 6
		<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibiú	Observación	Rara	-		3, 4 y 5
	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	Observación	Rara	-	2	4 y 5
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	Observación	Muy Abundante	-	2	3 y 6
	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	Observación	Común	-	1 y 2	4
	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	Observación	Común	-	1 y 2	4 y 5

Grupo taxonómico	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Abundancia relativa	Estatus en la NOM-059 y Endemismo	Punto de registro	
							SP	AI
		<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín cola larga	Captura y Observación	Común	-	1 y 2	3, 4 y 5
	Sylviidae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita piis	Observación	Común	-	1 y 2	3, 4 y 5
	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso rufo	Observación	Común	-	1 y 2	
	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	Captura y Observación	Abundante	-	1 y 2	3, 4, 5 y 6
	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	Observación	Abundante	-	2	
	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	Captura y Observación	Común	-	1 y 2	3
		<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	Observación	Común	-	1	3, 5 y 6
	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	Observación	Común	-		3, 5 y 6
		<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	Observación	Común	-		3, 5 y 6
	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	Captura y Observación	Abundante	-	1, 2,	3, 4, 5 y 6
		<i>Spizella passerina</i>	Gorrión de cejas blancas	Observación	Abundante	-	1, 2,	3 y 4
		<i>Spizella otrogularis</i>	Gorrión barba negra	Observación	Rara	-		4
		<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	Observación	Común	-		3 y 6
	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja	Observación	Rara	-	1 y 2	
		<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	Observación	Común	-	2	3 y 5

Grupo taxonómico	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Abundancia relativa	Estatus en la NOM-059 y Endemismo	Punto de registro	
							SP	AI
		<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo	Observación	Rara	-		4 y 5
		<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	Observación	Abundante	-	2	3, 4, 5 y 6
		<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul	Captura	Rara	-	1 y 2	
	Icteridae	<i>Icterus abeillei</i>	Calandria flancos negros	Captura	Muy Rara	-	2	
		<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	Observación	Muy Abundante	-		3, 5 y 6
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Observación	Muy Abundante	-	1 y 2	3, 5 y 6
	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	Observación	Muy Abundante	-	1 y 2	3, 4, 5 y 6
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	Captura y Observación	Muy Abundante	-	1 y 2	3, 4, 5 y 6
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión domestico	Observación	Abundante	-	1 y 2	3
	Mamíferos	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache blanco	Entrevista	Rara	-	
Procyonidae		<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	Excreta	Común	-		4, 5 y 6
Sciuridae		<i>Spermophilus mexicanus</i>	Ardilla terrestre	Observación	Abundante	-		3, 4, 5 y 6
Geomyidae		<i>Cratogeomys tylosinus</i>	Tuza llanera	Esqueleto	Rara	Endémica		3
Muridae		<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón piñonero	Captura	Común	-	2	4 y 5
		<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	Ratón silvestre	Captura	Común	-		3, 4 y 5
		<i>Mus musculus</i>	Ratón domestico	Captura	Rara	-	1 y 2	

Grupo taxonómico	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Abundancia relativa	Estatus en la NOM-059 y Endemismo	Punto de registro	
							SP	AI
	Leporidae	<i>Lepus collotis</i>	Liebre torda	Observación y Entrevista	Rara	-		3, 4 y 5
		<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	Observación	Común	-		3, 4, 5 y 6
<i>Especies de vertebrados endémicos a la República Mexicana</i>								
<i>El arreglo taxonómico así como algunos nombres comunes de las especies fueron tomados de: Ramírez-Bautista et al., 2009 para Anfibios y Reptiles; Berlanga-García et al., 2015 para Aves y de Villa y Cervantes, 2003, para Mamíferos</i>								

VIII.3. Metodología

VIII.3.1. Metodología para el reconocimiento, delimitación y caracterización de los tipos de vegetación y especies de flora distribuidas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

La caracterización de la vegetación del Sitio del Proyecto (SP), Área de Influencia (AI) y Sistema Ambiental Regional (SAR), tiene como base el desarrollo de las estrategias siguientes:

- Revisión y procesamiento de información vectorial

El objetivo de la presente estrategia fue la planeación de las actividades a desarrollar en campo permitiendo diseñar un recorrido enfocado y eficiente. El sustento lo conforman las imágenes de satélite de la zona, así como la cartografía de uso de suelo y vegetación del INEGI.

El procedimiento consistió en la sobreposición de las áreas de interés del Proyecto con las imágenes de satélite, cartas topográficas y la carta de vegetación y uso de suelo.

Como resultado se generó un plano con la distribución de la red de caminos como base para la planeación de los recorridos en el AI y SAR (Figura VIII.3.1-1). Asimismo, se obtuvo una imagen con la distribución de comunidades vegetales y diferentes usos de suelo en ambas áreas de interés (Figura VIII.3.1-1).

Con la información resultante se trazó un esquema de verificación en campo mediante la visita a diferentes puntos, cuya distribución atendió áreas que, según el ejercicio de sobreposición, mantienen comunidades vegetales. En el diseño del esquema de verificación también se contempló cubrir los diferentes flancos del polígono en estudio de mayor extensión (SAR).

La planeación de los puntos de verificación y su distribución se muestra a detalle en la Figura VIII.3.1-2. Cabe precisar que este esquema surge de la revisión de información en gabinete y que el mismo quedó sujeto a cambios debido a las apreciaciones realizadas en campo.

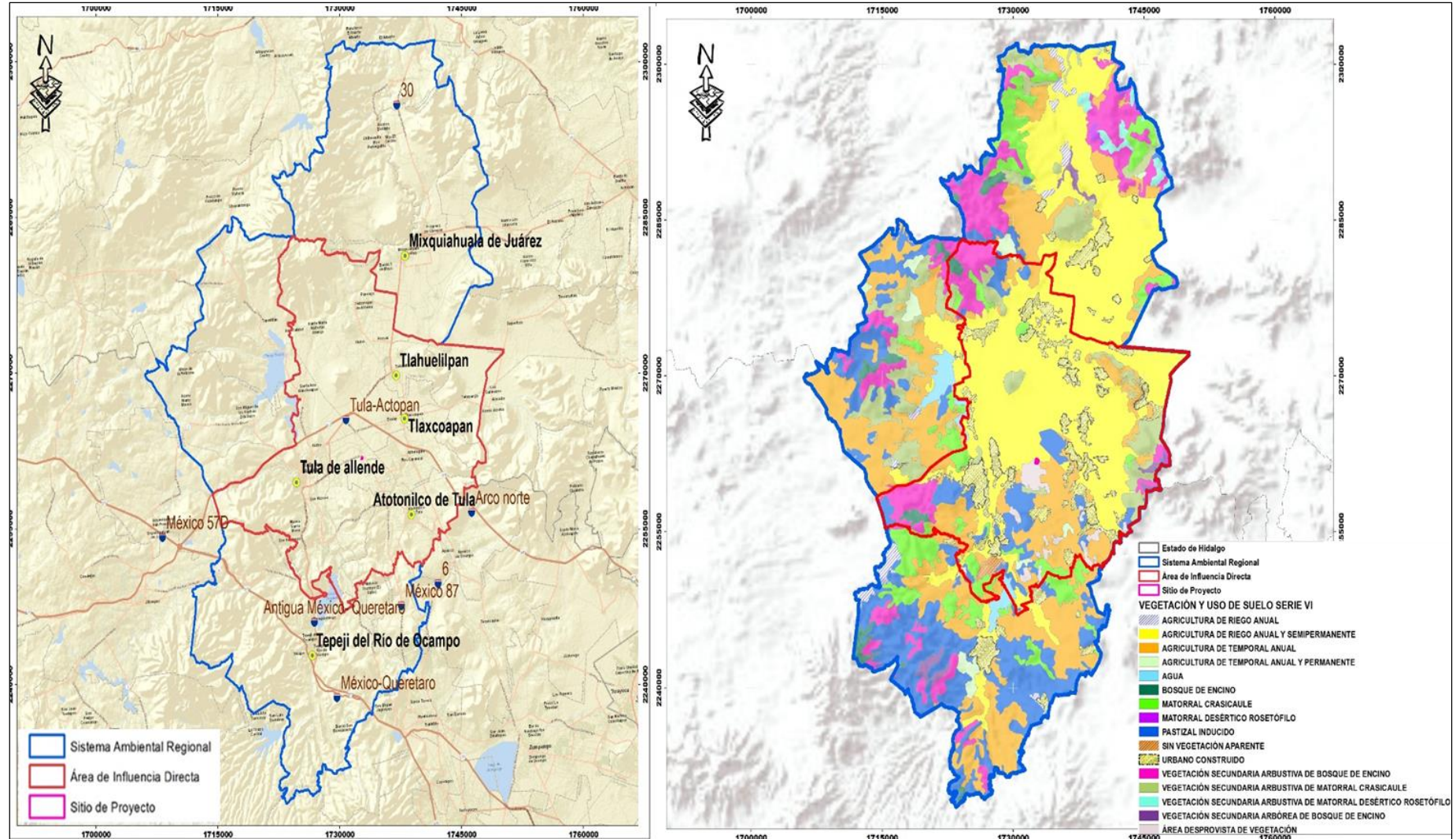


Figura VIII.3.1-1. Sobreposición de las áreas en estudio con relación a la carta topográfica para ubicar la red de caminos (izquierda) y sobreposición de las áreas de interés con relación a la información vectorial de uso de suelo y vegetación (derecha)

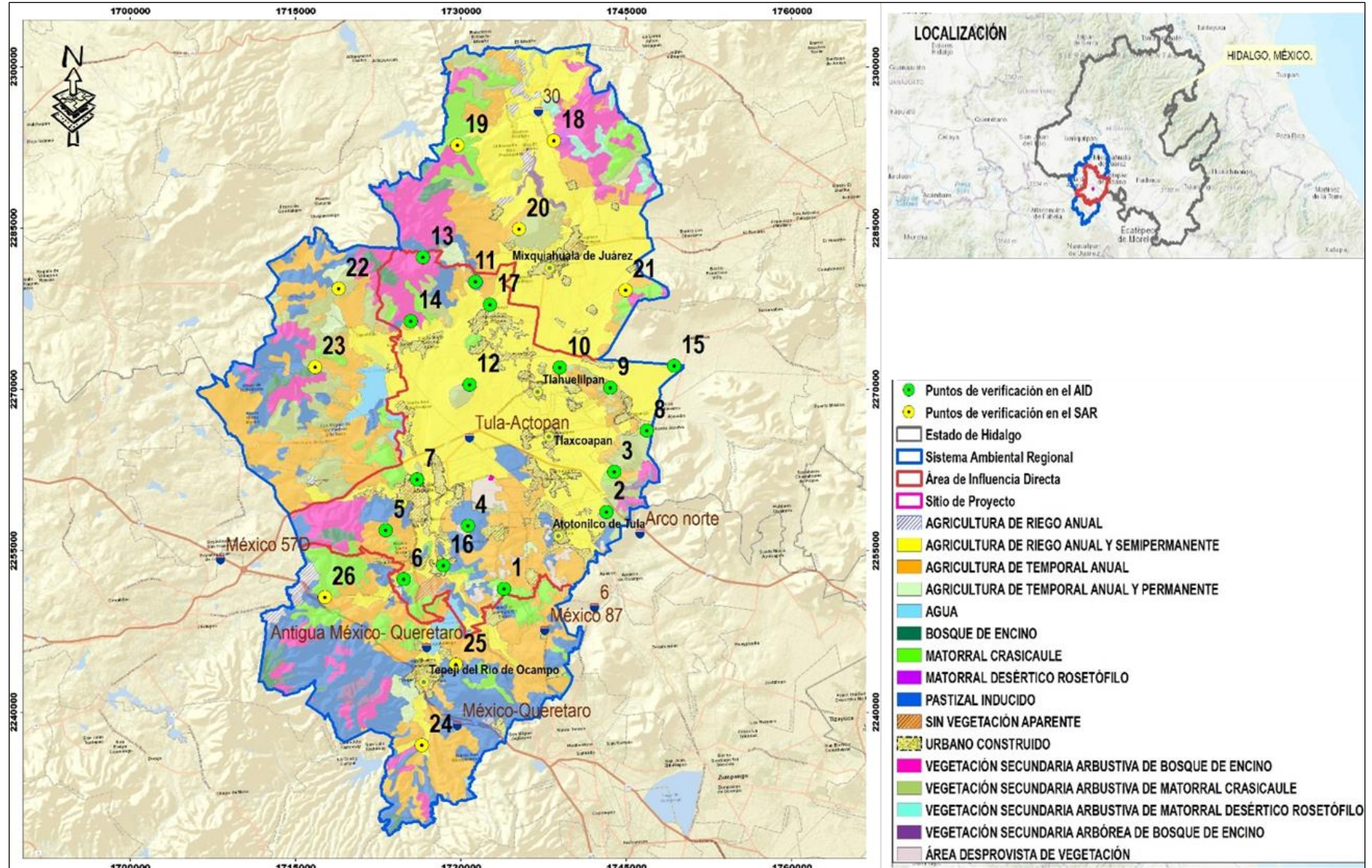


Figura VIII.3.1-2. Diseño del trabajo de campo mediante la distribución de puntos de verificación

- Análisis de literatura

Esta estrategia se orientó al reconocimiento preliminar de las comunidades vegetales reportadas para las áreas de interés, la condición de las mismas, los principales agentes de disturbios reconocidos, así como la estructura y composición florística.

Este ejercicio evidenció la existencia de publicaciones específicas sobre el tema, logrando incluso elaborar un listado preliminar de especies que fue usado para cotejo durante y al término de las actividades de campo.

- Trabajo en campo

El trabajo de campo se dimensionó de forma diferenciada según las áreas en estudio. Para el SP después de recorrer la totalidad de los espacios involucrados en la infraestructura que se prevé construir, se definió el levantamiento de un censo para el registro de los elementos arbóreos y un registro fotográfico para tener presente la composición florística de arbustos y herbáceas conspicuas (Foto VIII.3.1-1).



Foto VIII.3.1-1. Recorrido en el sitio del Proyecto previo al levantamiento del censo

Como mecanismo de control el SP fue seccionado conforme a sus dimensiones y distribución, por tanto, se definieron tres parcelas más una poligonal en la que se prevé la instalación del gasoducto y el acueducto (Figura VIII.3.1-3).

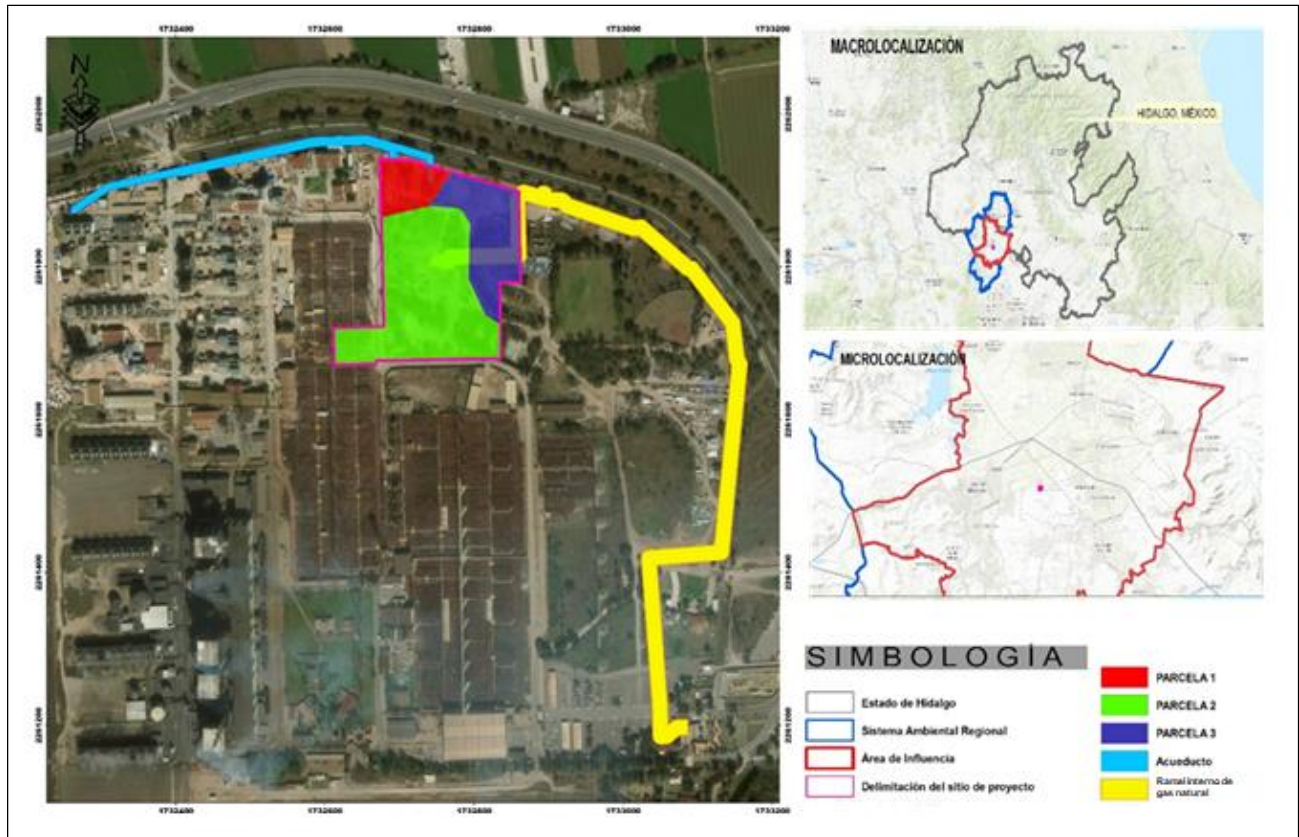


Figura VIII.3.1-3. Seccionamiento del Sitio del Proyecto para el control y manejo de la información

El levantamiento del censo consideró como datos de registro la especie, individuos, dimensiones del diámetro normal y la altura total.

En el AI y SAR el trabajo de campo para la descripción de la vegetación se enfocó en un recorrido amplio, detallando observaciones y registros en puntos de verificación establecidos de forma aleatoria, mismos que cubrieron la distribución de los posibles fragmentos de vegetación.

En total se visitaron 29 puntos de verificación en los que se llevaron a cabo las anotaciones pertinentes para sustentar la descripción de la vegetación relacionada con el tipo de comunidad vegetal conforme a su composición florística, estructura, condición, distribución y principales agentes de disturbio (Figura VIII.3.1-4).

Del mismo modo, se levantó un registro fotográfico para soportar el esfuerzo de clasificación taxonómica, con particularidad en los elementos con crecimiento arbustivo y herbáceo, así como de algunas enredaderas y epífitas (Foto VIII.3.1-2).

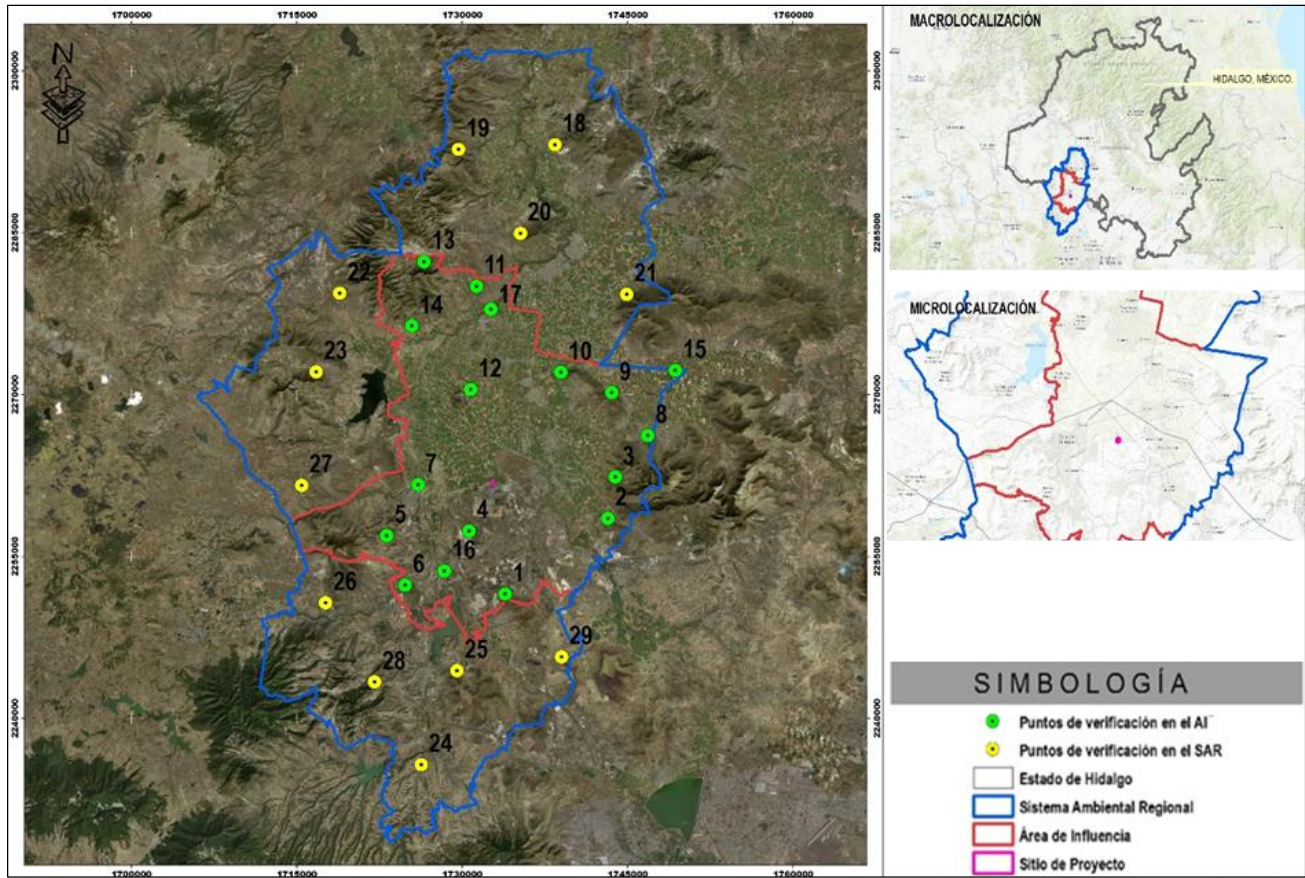


Figura VIII.3.1-4. Puntos de verificación visitados para el reconocimiento y descripción de la vegetación



Foto VIII.3.1-2. Actividades de verificación de la vegetación en el Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia

- Clasificación taxonómica

La clasificación taxonómica es una tarea especializada que demanda conocimientos en botánica. Convencionalmente exigía la realización de colectas para llegar a una determinación genérica y/o específica, sin embargo, actualmente el avance en el conocimiento de la biodiversidad, así como el uso de las nuevas tecnologías permiten realizar la misma tarea valiéndose de claves dicotómicas, descripción de especímenes y revisión de herbarios digitales.

Cualquiera que sea el caso sigue siendo requerimiento indispensable, tal como se realizó en el presente ejercicio, la observación, anotación y registro de características específicas de las plantas. Por ejemplo, aspectos relacionados con la presencia de estructuras reproductivas (flor y fruto), sistemática (existencia de exudados, coloración, viscosidad, aroma), fragancia de hoja, fruto y/o corteza, textura de la corteza (lisa, rugosa, papirácea, escamosa, con o sin espinas), filotaxia (acomodo de las hojas) y tipo de hojas (enteras, compuestas), por mencionar algunos.

Para el caso del presente ejercicio, el registro fotográfico levantado tuvo por alcance capturar las características señaladas con anterioridad (Foto VIII.3.1-3), con ello, la tarea de clasificación taxonómica se valió de la comparación de los registros fotográficos obtenidos en campo con la de los ejemplares existentes en herbarios digitales, completando dicho ejercicio con el cotejo de las anotaciones de las diferentes especies tomadas en campo con lo que reportan publicaciones específicas de botánica para la zona (Foto VIII.3.1-4).



Foto VIII.3.1-3. Registro fotográfico de las características de especies que permiten su clasificación taxonómica



Foto VIII.3.1-4. Ejemplo del esfuerzo de clasificación con el apoyo de herbarios virtuales (arriba) y ejemplo del esfuerzo de clasificación taxonómica con el apoyo de literatura especializada (abajo)

- Valoración de parámetros ecológicos

La diversidad de ecosistemas es un concepto usado para denotar la variedad de ecosistemas presentes en un determinado lugar. Como parte del análisis de la diversidad florística se considera la evaluación de parámetros ecológicos o índices, los cuales aportan información respecto a la condición de las especies dentro del sitio que se evalúa. Para fines de este estudio, se tomaron en consideración la riqueza específica y la dominancia de especies.

Riqueza específica (S). Es la forma más sencilla de medir la biodiversidad ya que se basa únicamente en el número de especies presentes sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad (Moreno C., 2001).

Dominancia de especies. Se sustenta en los resultados de los registros obtenidos en campo haciendo uso del número de observaciones encontradas y su constancia dentro de los puntos de verificación visitados. Para el SP toma como dato los registros del censo levantado.

VIII.3.2. Metodología aplicada para el registro e identificación de las especies de fauna distribuidas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Los métodos de estudio de fauna silvestre se basan en dos tipos de datos que se obtienen en campo, los directos e indirectos (Painter *et al.*, 1999). Los datos directos son aquellos que se obtienen mediante el contacto activo con el animal, ya sea porque se ha visto o se ha oído y con ello se evidencia la presencia del animal en ese lugar y en ese momento. Por su parte, Los datos indirectos corresponden a las evidencias que dejan los animales en el medio natural por su presencia y/o sus hábitos los cuales se observan a través de rastros tal como excretas, huellas, restos de pelo, mudas, nidos o madrigueras, restos de comida, sendas, etc. (Foto VIII.3.2-1).



Foto VIII.3.2-1. Ejemplo de datos directos (arriba) y de datos indirectos (abajo)

Es importante mencionar que los métodos utilizados en este estudio se realizaron en tres etapas, las cuales se mencionan a continuación:

- Etapa bibliográfica

Durante esta etapa se realizó una consulta de información en libros, revistas, listados, artículos, etc., de los vertebrados terrestres y voladores que se distribuyen en los sitios de interés, con la

información obtenida se realizó un listado preliminar de especies potencialmente distribuidas en el SP, AI y SAR.

- Etapa de campo

El trabajo de campo para el presente estudio se realizó durante siete días (del 8 al 14 de septiembre de 2020) en los cuales se levantaron un total de 12 puntos de muestreo (dos en el SP, cuatro en el AI y seis en el SAR) donde se implementaron diferentes métodos de registro dependientes del grupo taxonómico de interés, tal y como se describe a continuación:

Anfibios y reptiles. Actualmente existen diferentes métodos para el registro de anfibios y reptiles y es bien conocido que estos organismos se pueden encontrar en hábitats y microhábitat como son: cuerpos de agua, estanques riachuelos, corrientes, pantanos, ciénagas, troncos de árboles, troncos en estado de putrefacción, bajo rocas, en cuevas, etc. (Casas *et al.*, 1991).

Para el caso que nos ocupa, el registro de especies de ambos grupos se hizo por medio de encuentros visuales, al momento de la observación primero se realizó el registro fotográfico y después se procedió a la captura cuando fue posible (Foto VIII.3.2-2).



Foto VIII.3.2-2. Ejemplo de la búsqueda de anfibios y reptiles

Aves. Para el registro de este grupo de vertebrados se aplicaron los métodos de observación y captura. Para ello, se utilizaron binoculares de 10-22 x 50 y redes ornitológicas de 6, 9 y 12 metros de largo por 2,6 metros de ancho (Foto VIII.3.2-3). Tanto las observaciones como la captura se realizaron en dos horarios, por la mañana de las 07:00 a las 10:00 hrs y por la tarde de las 17:00 a las 20:00 hrs.



Foto VIII.3.2-3. Ejemplo de los métodos practicados para el registro de aves, observación (arriba) y captura (abajo)

Adicionalmente, se tomaron fotografías y posteriormente se procedió a su identificación mediante el empleo de guías de campo especializadas (Peterson y Chalif, 2008 y Howell y Webb, 1995), mientras que los organismos capturados se liberaron en el sitio de su captura (Foto VIII.3.2-4).



Foto VIII.3.2-4. Ejemplo de la identificación taxonómica de las aves capturadas

Mamíferos. El registro de este grupo de vertebrados se realizó dependiendo el tamaño corporal de los especímenes, es decir, se aplicaron métodos para roedores pequeños y mamíferos medianos como se describe a continuación:

Roedores pequeños. Se utilizaron trampas Sherman las cuales previo a su colocación se cebaron con una combinación de cebada y avena. Las trampas se colocaron antes de oscurecer para dejarlas trabajar toda la noche (Foto VIII.3.2-5).



Foto VIII.3.2-5. Ejemplo de la preparación y colocación de las trampas Sherman

Mamíferos medianos. El registro de estos animales fue por medio de datos directos e indirectos, los datos directos se obtuvieron a través de la observación y la colocación de trampas Tomahawk (Foto VIII.3.2-6); mientras que los datos indirectos por medio de la búsqueda de excretas, huellas y entrevistas con personas de la región (Foto VIII.3.2-7).



Foto VIII.3.2-6. Colocación de trampas Tomahawk en los sitios de interés



Foto VIII.3.2-7. Ejemplo de datos indirectos, a) excreta de conejo, b) excreta de cacomixtle, c) y d) huella de zorra

Cabe señalar que la identificación taxonómica de los datos indirectos se realizó en la etapa de gabinete con la ayuda de las guías de Aranda (2000) y Ceballos y Oliva (2005). Asimismo, en cada uno de los puntos de muestreo se realizaron las anotaciones pertinentes, se contabilizaron los individuos registrados y se anotó la descripción de las condiciones ambientales (Foto VIII.3.2-8).



Foto VIII.3.2-8. Ejemplo de la obtención y anotación de los datos de campo

- Etapa de gabinete.

Ésta consistió en la integración de la información obtenida en campo, así como la identificación de las especies no realizada en la etapa previa, principalmente los datos indirectos. Una vez identificadas todas las especies registradas, se procedió a realizar los listados faunísticos correspondientes, uno para el SAR y otro para el SP y AI.

De la misma manera, en esta etapa se calculó la abundancia relativa para cada una de las especies registradas, es importante mencionar que para el SP y AI se contabilizaron 1 308 individuos mientras que para el SAR se obtuvieron 3 638.

Para designar las categorías de abundancia relativa se estandarizaron los datos para cada una de las especies registradas de los cuatro grupos de vertebrados y para la designación de las

categorías se utilizó lo propuesto por Ramírez-Bastida, 2000, la cual establece los siguientes rangos:

Muy Rara= De 1 a 2 individuos

Rara= De 3 a 5 individuos

Común= De 6 a 15 individuos

Abundante= De 16 a 40 individuos

Muy Abundante= De 41 individuos en adelante

Cabe mencionar que para obtener los datos de abundancia relativa para cada especie se utilizó la fórmula propuesta por Altamirano *et al.*, 2009 que establece lo siguiente:

$$\text{Abundancia relativa} = \frac{\text{Número de organismos de la especie} \times 100}{\text{Número de organismos totales}}$$

Las categorías y valores obtenidos para cada especie registrada en el SP y AI se presenta en la Tabla VIII.3.2-1, mientras que lo propio para el SAR se muestra en la Tabla VIII.3.2-2

Tabla VIII.3.2-1. Categorías y valores de abundancia relativa obtenidos para les especies de fauna registradas en el Sitio de Proyecto y Área de Influencia

Nombre científico	Nombre común	Categoría de abundancia relativa	Valor de abundancia relativa
<i>Rhinella marina</i>	Sapo gigante	Rara	0,23
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija de Mezquite	Común	0,69
<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	Rara	0,31
<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	Común	0,54
<i>Pituophis deppei</i>	Cincuate o Alicante	Muy Rara	0,15
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije canelo	Muy Abundante	3,44
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	Muy Abundante	4,59
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Rara	0,31
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Común	0,61
<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	Común	1,07
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Abundante	2,91
<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis cara oscura	Muy Abundante	9,17
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Muy Rara	0,15
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	Muy Abundante	6,12

Nombre científico	Nombre común	Categoría de abundancia relativa	Valor de abundancia relativa
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildio	Abundante	1,91
<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	Común	0,46
<i>Phalaropus fulicarius</i>	Falaropo pico grueso	Muy Abundante	4,97
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pico rojo	Abundante	3,06
<i>Zenaida macroura</i>	Zenaida huilota	Abundante	2,60
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	Muy Rara	0,15
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	Muy Rara	0,15
<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Muy Rara	0,15
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	Común	0,46
<i>Empidonax wrightii</i>	Papamoscas baja colita	Rara	0,38
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	Abundante	1,76
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	Rara	0,31
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibíu	Rara	0,38
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	Rara	0,38
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	Muy Abundante	6,65
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	Común	1,07
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	Común	0,92
<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín cola larga	Común	1,07
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita piis	Común	1,07
<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo dorso rufo	Común	0,54
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	Abundante	1,76
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	Abundante	1,22
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	Común	1,07
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	Común	0,84
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	Común	1,07
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	Común	0,61
<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	Abundante	1,99
<i>Spizella passerina</i>	Gorrión de cejas blancas	Abundante	2,29
<i>Spizella otrogularis</i>	Gorrión barba negra	Rara	0,31
<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	Común	0,54
<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja	Rara	0,23
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	Común	0,61

Nombre científico	Nombre común	Categoría de abundancia relativa	Valor de abundancia relativa
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo	Rara	0,31
<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	Abundante	1,38
<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul	Rara	0,23
<i>Icterus abeillei</i>	Calandria flancos negros	Muy Rara	0,15
<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	Muy Abundante	3,82
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Muy Abundante	3,29
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	Muy Abundante	7,11
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	Muy Abundante	3,82
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión domestico	Abundante	2,68
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache blanco	Rara	0,38
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	Común	0,99
<i>Spermophilus mexicanus</i>	Ardilla terrestre	Abundante	1,38
<i>Cratogeomys taylorhinus</i>	Tuza llanera	Rara	0,31
<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón piñonero	Común	0,61
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	Ratón silvestre	Común	0,54
<i>Mus musculus</i>	Ratón domestico	Rara	0,31
<i>Lepus collotis</i>	Liebre torda	Rara	0,38
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	Común	1,07

Tabla VIII.3.2-2. Categorías y valores de abundancia relativa obtenidos para las especies registradas en el Sistema Ambiental Regional

Nombre científico	Nombre común	Categoría de abundancia relativa	Valor de abundancia relativa
<i>Rhinella marina</i>	Sapo gigante	Común	0,16
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija de Mezquite	Común	0,19
<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	Común	0,19
<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	Común	0,27
<i>Pituophis deppei</i>	Cincuate o Alicante	Rara	0,11
<i>Crotalus scutulatus</i>	Víbora de cascabel	Rara	0,08
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije canelo	Muy Abundante	2,61
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	Muy Abundante	4,54
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato tepalcate	Muy Abundante	3,02

Nombre científico	Nombre común	Categoría de abundancia relativa	Valor de abundancia relativa
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	Muy Abundante	3,30
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre mexicana	Rara	0,11
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Común	0,25
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Abundante	0,96
<i>Egreta thula</i>	Garza dedos dorados	Muy Abundante	1,51
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Muy Abundante	1,59
<i>Butorides virescens</i>	Gracita verde	Común	0,25
<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis cara oscura	Muy Abundante	3,44
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Rara	0,11
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	Muy Rara	0,05
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	Muy Abundante	5,36
<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita americana	Muy Abundante	1,51
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildio	Abundante	0,69
<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	Común	0,38
<i>Phalaropus fulicarius</i>	Falaropo pico grueso	Muy Abundante	3,24
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma turca de collar	Común	0,33
<i>Columbina passerina</i>	Tórtolita pico rojo	Muy Abundante	1,21
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	Abundante	1,04
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	Rara	0,11
<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Común	0,19
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	Rara	0,11
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	Rara	0,11
<i>Empidonax wrightii</i>	Papamoscas baja colita	Rara	0,11
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	Común	0,19
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	Abundante	0,71
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibiú	Común	0,25
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	Rara	0,14
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinero negro	Común	0,33
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	Muy Abundante	7,92
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	Común	0,27
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	Común	0,22
<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín cola larga	Común	0,36

Nombre científico	Nombre común	Categoría de abundancia relativa	Valor de abundancia relativa
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita piis	Común	0,33
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	Abundante	0,55
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	Común	0,38
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	Común	0,25
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	Común	0,33
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	Común	0,22
<i>Melozone fusca</i>	Rascador viejita	Abundante	0,63
<i>Spizella passerina</i>	Gorrión de cejas blancas	Abundante	0,60
<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona canela	Común	0,19
<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	Abundante	0,44
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	Muy Abundante	39,86
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Abundante	0,99
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo cabeza café	Muy Abundante	2,20
<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	Rara	0,14
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	Muy Abundante	1,76
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	Abundante	0,88
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión domestico	Abundante	0,82
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache blanco	Rara	0,14
<i>Canis latrans</i>	Coyote	Rara	0,08
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Rara	0,14
<i>Lynx rufus</i>	Lince	Muy Rara	0,05
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	Común	0,16
<i>Spermophilus mexicanus</i>	Ardilla terrestre	Común	0,27
<i>Cratogeomys tylosinus</i>	Tuza llanera	Común	0,19
<i>Liomys irroratus</i>	Ratón espinoso mexicano	Común	0,19
<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón piñonero	Rara	0,14
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	Ratón silvestre	Común	0,16
<i>Lepus collotis</i>	Liebre torda	Rara	0,11
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	Común	0,22

Como elemento adicional se estimó el Índice de Shannon-Wiener para las zonas de interés, cuyo resultado se muestra en las Tablas VIII.3.2-3 y 4.

Tablas VIII.3.2-3. Índice de Shannon-Wiener del Sitio del Proyecto y Área de Influencia

Sitio del Proyecto				Área de Influencia			
Especies	N	Pi	Pi*LN Pi	Especies	N	Pi	Pi*LN Pi
<i>Sceloporus grammicus</i>	2	0,010	-0,045	<i>Rhinella marina</i>	3	0,005	-0,025
<i>Sceloporus spinosus</i>	3	0,015	-0,062	<i>Sceloporus torquatus</i>	7	0,011	-0,049
<i>Columbina passerina</i>	12	0,059	-0,166	<i>Pituophis deppei</i>	2	0,003	-0,018
<i>Zenaida macroura</i>	10	0,049	-0,147	<i>Dendrocygna bicolor</i>	45	0,069	-0,185
<i>Cynanthus latirostris</i>	2	0,010	-0,045	<i>Anas platyrhynchos</i>	60	0,092	-0,220
<i>Empidonax wrightii</i>	2	0,010	-0,045	<i>Ardea herodias</i>	4	0,006	-0,031
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	7	0,034	-0,115	<i>Ardea alba</i>	8	0,012	-0,054
<i>Lanius ludovicianus</i>	2	0,010	-0,045	<i>Egretta thula</i>	14	0,022	-0,083
<i>Hirundo rustica</i>	12	0,059	-0,166	<i>Bubulcus ibis</i>	38	0,058	-0,166
<i>Psaltriparus minimus</i>	8	0,039	-0,127	<i>Plegadis falcinellus</i>	120	0,184	-0,312
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	5	0,024	-0,091	<i>Cathartes aura</i>	2	0,003	-0,018
<i>Thryomanes bewickii</i>	5	0,024	-0,091	<i>Fulica americana</i>	80	0,123	-0,258
<i>Polioptila caerulea</i>	4	0,020	-0,077	<i>Charadrius vociferus</i>	25	0,038	-0,125
<i>Turdus rufopalliatu</i>	7	0,034	-0,115	<i>Actitis macularius</i>	6	0,009	-0,043
<i>Toxostoma curvirostre</i>	7	0,034	-0,115	<i>Phalaropus fulicarius</i>	65	0,100	-0,230
<i>Sturnus vulgaris</i>	16	0,078	-0,199	<i>Zenaida asiatica</i>	2	0,003	-0,018
<i>Setophaga coronata</i>	10	0,049	-0,147	<i>Geococcyx californianus</i>	2	0,003	-0,018
<i>Cardellina pusilla</i>	2	0,010	-0,045	<i>Picoides scalaris</i>	6	0,009	-0,043
<i>Melospiza fusca</i>	7	0,034	-0,115	<i>Sayornis nigricans</i>	4	0,006	-0,031
<i>Spizella passerina</i>	12	0,059	-0,166	<i>Tyrannus vociferans</i>	5	0,008	-0,037
<i>Piranga rubra</i>	3	0,015	-0,062	<i>Volatinia jacarina</i>	14	0,022	-0,083
<i>Cardinalis cardinalis</i>	4	0,020	-0,077	<i>Sporophila torqueola</i>	8	0,012	-0,054
<i>Passerina caerulea</i>	2	0,010	-0,045	<i>Spizella otrogularis</i>	4	0,006	-0,031
<i>Passerina cyanea</i>	3	0,015	-0,062	<i>Melospiza melodia</i>	7	0,011	-0,049
<i>Icterus abeillei</i>	2	0,010	-0,045	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	4	0,006	-0,031
<i>Quiscalus mexicanus</i>	9	0,044	-0,137	<i>Molothrus ater</i>	50	0,077	-0,197
<i>Haemorhous mexicanus</i>	16	0,078	-0,199	<i>Didelphis virginiana</i>	5	0,008	-0,037
<i>Spinus psaltria</i>	12	0,059	-0,166	<i>Bassariscus astutus</i>	13	0,020	-0,078
<i>Passer domesticus</i>	13	0,063	-0,175	<i>Spermophilus mexicanus</i>	18	0,028	-0,099
<i>Peromyscus gratus</i>	2	0,010	-0,045	<i>Cratogeomys tylosinus</i>	4	0,006	-0,031
<i>Mus musculus</i>	4	0,020	-0,077	<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	7	0,011	-0,049
Total	205	1,000	-3,216	<i>Lepus collotis</i>	5	0,008	-0,037
			-1,000	<i>Sylvilagus audubonii</i>	14	0,022	-0,083
H= Índice de Shannon			3,216	Total	651	1	-2,822
							-1,000
				H= Índice de Shannon			2,822

Tablas VIII.3.2-4. Índice de Shannon-Wiener del Sistema Ambiental Regional

Especies	N	Pi	Pi*LNPi
<i>Rhinella marina</i>	6	0,002	-0,011
<i>Sceloporus grammicus</i>	7	0,002	-0,012
<i>Sceloporus spinosus</i>	7	0,002	-0,012
<i>Sceloporus torquatus</i>	10	0,003	-0,016
<i>Pituophis deppei</i>	4	0,001	-0,007
<i>Crotalus scutulatus</i>	3	0,001	-0,006
<i>Dendrocygna bicolor</i>	95	0,026	-0,095
<i>Anas platyrhynchos</i>	165	0,045	-0,140
<i>Oxyura jamaicensis</i>	110	0,030	-0,106
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	120	0,033	-0,113
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	4	0,001	-0,007
<i>Ardea herodias</i>	9	0,002	-0,015
<i>Ardea alba</i>	35	0,010	-0,045
<i>Egretta thula</i>	55	0,015	-0,063
<i>Bubulcus ibis</i>	58	0,016	-0,066
<i>Butorides virescens</i>	9	0,002	-0,015
<i>Plegadis falcinellus</i>	125	0,034	-0,116
<i>Cathartes aura</i>	4	0,001	-0,007
<i>Buteo jamaicensis</i>	2	0,001	-0,004
<i>Fulica americana</i>	195	0,054	-0,157
<i>Himantopus mexicanus</i>	55	0,015	-0,063
<i>Charadrius vociferus</i>	25	0,007	-0,034
<i>Actitis macularius</i>	14	0,004	-0,021
<i>Phalaropus fulicarius</i>	118	0,032	-0,111
<i>Streptopelia decaocto</i>	12	0,003	-0,019
<i>Columbina passerina</i>	44	0,012	-0,053
<i>Zenaida macroura</i>	38	0,010	-0,048
<i>Geococcyx californianus</i>	4	0,001	-0,007
<i>Cynanthus latirostris</i>	7	0,002	-0,012
<i>Melanerpes aurifrons</i>	4	0,001	-0,007
<i>Picoides scalaris</i>	4	0,001	-0,007
<i>Empidonax wrightii</i>	4	0,001	-0,007
<i>Sayornis nigricans</i>	7	0,002	-0,012
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	26	0,007	-0,035
<i>Tyrannus vociferans</i>	9	0,002	-0,015
<i>Lanius ludovicianus</i>	5	0,001	-0,009
<i>Phainopepla nitens</i>	12	0,003	-0,019
<i>Hirundo rustica</i>	288	0,079	-0,201

Especies	N	Pi	Pi*LN Pi
<i>Psaltriparus minimus</i>	10	0,003	-0,016
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	8	0,002	-0,013
<i>Thryomanes bewickii</i>	13	0,004	-0,020
<i>Polioptila caerulea</i>	12	0,003	-0,019
<i>Toxostoma curvirostre</i>	20	0,005	-0,029
<i>Setophaga coronata</i>	14	0,004	-0,021
<i>Cardellina pusilla</i>	9	0,002	-0,015
<i>Volatinia jacarina</i>	12	0,003	-0,019
<i>Sporophila torqueola</i>	8	0,002	-0,013
<i>Melospiza fusca</i>	23	0,006	-0,032
<i>Spizella passerina</i>	22	0,006	-0,031
<i>Aimophila ruficeps</i>	7	0,002	-0,012
<i>Passerina caerulea</i>	16	0,004	-0,024
<i>Agelaius phoeniceus</i>	1 450	0,399	-0,367
<i>Quiscalus mexicanus</i>	36	0,010	-0,046
<i>Molothrus aeneus</i>	80	0,022	-0,084
<i>Icterus pustulatus</i>	5	0,001	-0,009
<i>Haemorhous mexicanus</i>	64	0,018	-0,071
<i>Spinus psaltria</i>	32	0,009	-0,042
<i>Passer domesticus</i>	30	0,008	-0,040
<i>Didelphis virginiana</i>	5	0,001	-0,009
<i>Canis latrans</i>	3	0,001	-0,006
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	5	0,001	-0,009
<i>Lynx rufus</i>	2	0,001	-0,004
<i>Bassariscus astutus</i>	6	0,002	-0,011
<i>Spermophilus mexicanus</i>	10	0,003	-0,016
<i>Cratogeomys tylosinus</i>	7	0,002	-0,012
<i>Liomys irroratus</i>	7	0,002	-0,012
<i>Peromyscus gratus</i>	5	0,001	-0,009
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	6	0,002	-0,011
<i>Lepus collotis</i>	4	0,001	-0,007
<i>Sylvilagus audubonii</i>	8	0,002	-0,013
Total	3 638	1,000	-2,738
			-1,000
H= Índice de Shannon			2,738

VIII.3-3. Monografías de especies de fauna con categoría de riesgo

Sceloporus grammicus

(Lagartija de Mezquite)

Sujeta a Protección Especial



Descripción. Es una especie de lagartija de tamaño relativamente pequeña, la LHC media es de 48.9 ± 3.5 mm y cola de 57.0 ± 4.6 mm. Las escamas dorsales del cuerpo son quílladas, débilmente mucronadas, con un número medio de 64.8 escamas en las hembras y de 74.2 en los machos. Los machos presentan numerosos poros femorales. La región dorsal del cuerpo es de color verde a gris intenso, con una franja transversal de color crema en la región frontal; los machos presentan unos parches de color azul cielo o azul intenso (metálico), presentando dos líneas negras en la parte media del vientre. Los parches en la región ventral de las hembras van de color pajizo a naranja.

Distribución. Esta especie se distribuye a lo largo del Eje Volcánico Transversal, desde Jalisco hasta Veracruz, además del norte de Oaxaca, en la Sierra Madre del Sur.

Hábitat. Es una especie que habita en las montañas de ambientes templados, en bosques de pino, encino, pino-encino y en vegetación de tipo xerófilo, así como en zonas con presencia humana, ya sean rurales o urbanas, se le observa con frecuencia en las bardas de casas abandonadas, árboles y arbustos de los jardines. Se encuentra en

elevaciones que van de los 1, 400 a los 3, 500 msnm.

Hábitos. Es de hábitos diurnos, se alimenta de pequeños invertebrados como insectos, principalmente escarabajos y hormigas, pero se puede considerar como una especie oportunista, ya que también se puede alimentar de mariposas, caracoles, arañas. Es una especie vivípara, por lo general el apareamiento ocurre durante el verano, no obstante, en otro estudio se encontró que la fertilización ocurre en otoño, periodo en que las hembras ovulan, durante ese tiempo las hembras almacenan el esperma en conductos especiales (espermoteca). Las crías nacen durante la primavera siguiente; el tamaño de la camada varía de 8 a 12 crías, aunque se han reportado también tamaños de camada de 4 crías (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

Amenazas. En varios estados donde se distribuye, los principales problemas incluyen la degradación de sus hábitats naturales por causa de la urbanización, fragmentación por la construcción de autopistas, agricultura intensiva, pastoreo, quema, deforestación y actividades turísticas (Ramírez y Arizmendi, 2004).

Puntos de muestreo. Esta especie de lagartija fue registrada en los puntos de muestreo 1 del Sitio del Proyecto, 3, 4 y 5 del Área de Influencia y en los puntos 2, 4 y 5 del Sistema Ambiental Regional.

Pituophis deppei
(Cincuate o Alicante)
Amenazada



Descripción. Es una serpiente que tiene un cuerpo entre mediano y grande, con una LHC mediana de 545 mm (375-820 mm). Las escamas dorsales son de tamaño mediano; la forma de la cabeza es ligeramente puntiaguda. Las escamas de la cabeza son grandes y lisas; las escamas son ligeramente quilladas en el dorso; el número de hileras de escamas dorsales es 23-28-21; número medio de escamas ventrales, 218 (210-225) y 59 caudales. El color del fondo del cuerpo varía de amarillo naranja a naranja rojizo, con numerosas manchas de color café oscuro o negro de forma rectangular que recorren toda la región dorsal; en la zona lateral del cuerpo se observan otras manchas más irregulares de forma oval; las manchas oscuras del dorso se encuentran separadas por cuatro hileras de escamas.

Distribución. Su distribución en México es amplia, en el norte, desde el centro de Chihuahua a través de la Altiplanicie Mexicana hasta el centro del país y en el este del estado de Veracruz.

Hábitat. Esta culebra habita en ambientes templados de México, en hábitats de encino, pino-encino y matorral xerófilo.

Hábitos. Es una especie diurna, se le puede observar oculta bajo las rocas y madrigueras

subterráneas; se alimenta principalmente de pequeños mamíferos, como roedores y ardillas, aunque también llega a consumir lagartijas y aves. Su forma de reproducción es ovípara, el tamaño de la puesta que se ha encontrado es de 18.0 ± 2.9 huevos (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

Amenazas. La principal amenaza de esta especie es la destrucción del hábitat donde vive, la cual es ocasionada por la deforestación, urbanización creciente y el cambio de uso de suelo ocasionado por las actividades agropecuarias. Así mismo, esta culebra está involucrada en el comercio ilegal como mascota, con fines medicinales (Ramírez-Bautista, 2004).

Puntos de muestreo. Esta culebra fue registrada en los puntos de muestreo 4 y 5 del Área de Influencia y en los puntos 1, 4 y 6 del Sistema Ambiental Regional, en este sitio fue registrada por medio de entrevistas con personas de la región.

Crotalus scutulatus
(Víbora de cascabel)
Sujeta a Protección Especial



Descripción. Es una especie de víbora cascabel de talla grande, puede llegar a medir 1. 290 mm de LHC. La cabeza es de forma triangular, los ojos tienen una pupila vertical, entre el ojo y el orificio nasal es muy evidente una feseta termorreceptora.

Las escamas dorsales de la cabeza son de tamaño pequeño y las cantales de extienden sobre la superficie dorsal de la cabeza: con dos escamas preoculares; tres hileras de escamas entre los ojos y las supralabiales. La escama nasal siempre está en contacto con la primer supralabial y por lo general 12 escamas supralabiales e infralabiales. La coloración en la región dorsal del cuerpo es de color gris claro, pero en algunos ejemplares presenta una tonalidad verdosa; presenta de 27-44 manchas dorsales de color verde olivo incluso de color negro y en la cola están bien diferenciadas una serie de bandas negras y blancas.

Hábitat. Es una especie que ocurre en altitudes de 500 a 2, 600 msnm y por lo general se le encuentra en hábitats de bosques de encino y el matorral xerófilo.

Distribución. Es una especie no endémica a México, se distribuye desde el sureste de Estados Unidos y de ahí entra al territorio mexicano reportándose para los estados de Chihuahua, Sonora, Querétaro, Jalisco, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz, así como en Hidalgo.

Hábitos. Es una especie que se encuentra en ambientes abiertos y puede refugiarse en madrigueras abandonadas. En los meses más cálidos, su actividad es nocturna, no se expone a los intensos rayos del sol; es una de las especies de *Crotalus* más agresiva. Se alimenta de mamíferos pequeños, además de aves, huevos y algunas lagartijas. Es una especie vivípara, se reproduce entre primavera y verano, con un tamaño de camada que va de 2 a 17 crías (Ramírez-Bautista *et al.*, 2014).

Amenazas. La destrucción de su hábitat y los encuentros con los humanos que finalizan en matar a la especie son sus principales amenazas.

Puntos de muestreo. Esta especie de víbora de cascabel fue registrada por entrevista en los puntos de muestreo 4 y 5 del Sistema Ambiental Regional.

Tigrisoma mexicanum
(Garza tigre mexicana)
Sujeta a Protección Especial



Descripción. Es un ave que tiene una longitud de 71 a 80 cm y un peso promedio de 1. 2 kilogramos. La corona es de color negro y la garganta es desnuda con un color amarillo verdoso naranja. El cuello es angostamente barrado de color negro. La espalda es de color mate con barrado fino, el vientre es atezado. Los individuos inmaduros, son de color café castaño fuertemente barrados con negro y la garganta es desnuda y presenta un color amarillo (Peterson y Chalif, 2008).

Distribución. Se distribuye en México, Centroamérica y hasta el noroeste de Colombia. En la República Mexicana se le encuentra en las vertientes de ambas costas desde el sur de Sonora y el sur de Tamaulipas hacia el sur y este del territorio nacional.

Hábitat. Se le encuentra principalmente en sitios con agua como son: arroyos arbolados, lagunetas, manglares, pantanos y lagos temporales (Peterson y Chalif, op.cit).

Hábitos. Son aves solitarias, para alimentarse se quedan inmóviles por largos periodos en la orilla del agua, con el cuello extendido diagonalmente en espera de su presa que generalmente son: peces, crustáceos y ranas. Anida en los árboles, su nido es una plataforma hecha de ramas, es posible que le agregue hojas verdes en su interior. La nidada consiste de uno a tres huevos (Howell y Webb, 1995).

Amenazas. Las principales amenazas para esta especie son la destrucción y contaminación de sus hábitats.

Puntos de muestreo. Esta especie de ave fue registrada solo en el punto de muestreo número 3 del Sistema Ambiental Regional.

VIII.3.4. Matriz de evaluación de impactos ambientales

Tabla VIII.3.4-1. Matriz de evaluación de los impactos ambientales del Proyecto

M = Magnitud; E = Extensión; D = Duración; S = Sinergia; A = Acumulación; C = Controversia; T = Mitigación; I_{ij} = Importancia; G_{ij} = Significancia; Sig = Categoría de Significancia; Nat = Naturaleza; Le = Leve; Mo = Moderado; Al = Alto; Ne = Negativo; Po = Positivo

No	Etapas	Actividad	Componente	Factor	Subfactor	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I _{ij}	G _{ij}	Sig	Nat
1	Preparación del sitio	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Abiótico	Aire	Calidad	Modificación en la calidad del aire	2,25	6,75	2,25	1,00	1,00	2,25	6,75	0,47	0,12	Le	Ne
2	Preparación del sitio	Instalación y operación de infraestructura provisional	Abiótico	Aire	Calidad	Modificación en la calidad del aire	4,50	2,25	4,50	1,00	1,00	2,25	4,5	0,47	0,23	Le	Ne
3	Preparación del sitio	Desmantelamiento de infraestructura existente	Abiótico	Aire	Calidad	Modificación en la calidad del aire	2,25	2,25	2,25	1,00	1,00	2,25	2,25	0,30	0,23	Le	Ne
4	Preparación del sitio	Retiro de vegetación y despalme	Abiótico	Aire	Calidad	Modificación en la calidad del aire	2,25	4,50	2,25	1,00	1,00	2,25	4,5	0,39	0,19	Le	Ne
5	Preparación del sitio	Acarreo de materiales pétreos	Abiótico	Aire	Calidad	Modificación en la calidad del aire	2,25	6,75	2,25	1,00	1,00	2,25	4,5	0,47	0,23	Le	Ne
6	Preparación del sitio	Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación)	Abiótico	Aire	Calidad	Modificación en la calidad del aire	2,25	4,50	4,50	1,00	1,00	2,25	4,5	0,47	0,23	Le	Ne
7	Construcción	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Abiótico	Aire	Calidad	Modificación en la calidad del aire	2,25	6,75	2,25	1,00	1,00	2,25	6,75	0,47	0,12	Le	Ne
8	Construcción	Instalación y operación de infraestructura provisional	Abiótico	Aire	Calidad	Modificación en la calidad del aire	4,50	2,25	4,50	1,00	1,00	2,25	4,5	0,47	0,23	Le	Ne
9	Construcción	Construcción de obras de apoyo	Abiótico	Aire	Calidad	Modificación en la calidad del aire	2,25	4,50	4,50	1,00	1,00	2,25	6,75	0,47	0,12	Le	Ne
10	Construcción	Instalación de fosa captadora de efluentes e interconexión al canal de descarga	Abiótico	Aire	Calidad	Modificación en la calidad del aire	2,25	4,50	2,25	1,00	1,00	2,25	4,5	0,39	0,19	Le	Ne
11	Construcción	Pruebas pre-operativas y puesta en servicio	Abiótico	Aire	Calidad	Modificación en la calidad del aire	2,25	6,75	2,25	1,00	1,00	2,25	4,5	0,47	0,23	Le	Ne

No	Etapas	Actividad	Componente	Factor	Subfactor	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I _{ij}	G _{ij}	Sig	Nat
12	Operación y Mantenimiento	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Abiótico	Aire	Calidad	Modificación en la calidad del aire	2,25	6,75	2,25	1,00	1,00	2,25	6,75	0,47	0,12	Le	Ne
13	Operación y Mantenimiento	Generación de energía eléctrica	Abiótico	Aire	Calidad	Modificación en la calidad del aire	4,50	9,00	9,00	1,00	1,00	4,5	4,5	0,87	0,43	Mo	Ne
14	Abandono	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Abiótico	Aire	Calidad	Modificación en la calidad del aire	2,25	6,75	2,25	1,00	1,00	2,25	6,75	0,47	0,12	Le	Ne
15	Abandono	Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones	Abiótico	Aire	Calidad	Modificación en la calidad del aire	2,25	2,25	2,25	1,00	1,00	2,25	2,25	0,30	0,23	Le	Ne
16	Abandono	Limpieza y acondicionamiento del predio	Abiótico	Aire	Calidad	Modificación en la calidad del aire	2,25	4,50	9,00	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po
17	Preparación del sitio	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Abiótico	Aire	Ruido	Incremento en el ruido ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	0,00	2,25	6,75	0,36	0,09	Le	Ne
18	Preparación del sitio	Instalación y operación de infraestructura provisional	Abiótico	Aire	Ruido	Incremento en el ruido ambiental	2,25	2,25	2,25	0,00	0,00	2,25	4,5	0,28	0,14	Le	Ne
19	Preparación del sitio	Desmantelamiento de infraestructura existente	Abiótico	Aire	Ruido	Incremento en el ruido ambiental	2,25	2,25	2,25	0,00	0,00	2,25	4,5	0,28	0,14	Le	Ne
20	Preparación del sitio	Retiro de vegetación y despalle	Abiótico	Aire	Ruido	Incremento en el ruido ambiental	2,25	2,25	2,25	0,00	0,00	2,25	4,5	0,28	0,14	Le	Ne
21	Preparación del sitio	Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación)	Abiótico	Aire	Ruido	Incremento en el ruido ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	0,00	2,25	4,5	0,36	0,18	Le	Ne
22	Construcción	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Abiótico	Aire	Ruido	Incremento en el ruido ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	0,00	2,25	6,75	0,36	0,09	Le	Ne
23	Construcción	Instalación y operación de infraestructura provisional	Abiótico	Aire	Ruido	Incremento en el ruido ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	0,00	2,25	4,5	0,36	0,18	Le	Ne
24	Construcción	Construcción de losas de concreto armado	Abiótico	Aire	Ruido	Incremento en el ruido ambiental	2,25	2,25	2,25	0,00	0,00	2,25	2,25	0,28	0,21	Le	Ne

No	Etapa	Actividad	Componente	Factor	Subfactor	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I _{ij}	G _{ij}	Sig	Nat
25	Construcción	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	Abiótico	Aire	Ruido	Incremento en el ruido ambiental	2,25	2,25	2,25	0,00	0,00	2,25	2,25	0,28	0,21	Le	Ne
26	Construcción	Montaje de equipos	Abiótico	Aire	Ruido	Incremento en el ruido ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	0,00	2,25	4,5	0,36	0,18	Le	Ne
27	Construcción	Construcción de obras de apoyo	Abiótico	Aire	Ruido	Incremento en el ruido ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	0,00	2,25	4,5	0,36	0,18	Le	Ne
28	Construcción	Pruebas pre-operativas y puesta en servicio	Abiótico	Aire	Ruido	Incremento en el ruido ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	0,00	2,25	6,75	0,36	0,09	Le	Ne
29	Operación y Mantenimiento	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Abiótico	Aire	Ruido	Incremento en el ruido ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	0,00	2,25	6,75	0,36	0,09	Le	Ne
30	Operación y Mantenimiento	Generación de energía eléctrica	Abiótico	Aire	Ruido	Incremento en el ruido ambiental	2,25	4,50	6,75	0,00	0,00	2,25	6,75	0,53	0,13	Le	Ne
31	Abandono	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Abiótico	Aire	Ruido	Incremento en el ruido ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	0,00	2,25	6,75	0,36	0,09	Le	Ne
32	Abandono	Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones	Abiótico	Aire	Ruido	Incremento en el ruido ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	0,00	2,25	4,5	0,36	0,18	Le	Ne
33	Preparación del sitio	Instalación y operación de infraestructura provisional	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Aumento en el gasto hídrico	4,50	2,25	4,50	1,00	1,00	4,5	4,5	0,50	0,25	Le	Ne
34	Construcción	Instalación y operación de infraestructura provisional	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Aumento en el gasto hídrico	4,50	2,25	4,50	1,00	1,00	4,5	4,5	0,50	0,25	Le	Ne
35	Construcción	Construcción de losas de concreto armado	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Aumento en el gasto hídrico	4,50	2,25	2,25	1,00	1,00	2,25	4,5	0,39	0,19	Le	Ne
36	Construcción	Construcción de obras de apoyo	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Aumento en el gasto hídrico	4,50	2,25	2,25	1,00	1,00	2,25	4,5	0,39	0,19	Le	Ne
37	Construcción	Instalación del sistema contra incendio	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Aumento en el gasto hídrico	4,50	2,25	4,50	1,00	1,00	2,25	4,5	0,47	0,23	Le	Ne

No	Etapa	Actividad	Componente	Factor	Subfactor	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I _{ij}	G _{ij}	Sig	Nat
38	Construcción	Instalación de interconexión al ducto de suministro de agua	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Aumento en el gasto hídrico	4,50	2,25	4,50	1,00	1,00	2,25	4,5	0,47	0,23	Le	Ne
39	Construcción	Instalación de fosa captadora de efluentes e interconexión al canal de descarga	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Aumento en el gasto hídrico	4,50	2,25	4,50	1,00	1,00	2,25	4,5	0,47	0,23	Le	Ne
40	Operación y Mantenimiento	Generación de energía eléctrica	Abiótico	Agua	Gasto hídrico	Aumento en el gasto hídrico	4,50	2,25	9,00	1,00	1,00	4,5	4,5	0,65	0,33	Mo	Ne
41	Construcción	Instalación y operación de infraestructura provisional	Abiótico	Agua	Calidad	Incremento en el riesgo de contaminación	2,25	4,50	2,25	1,00	1,00	2,25	4,5	0,39	0,19	Le	Ne
42	Construcción	Construcción de obras de apoyo	Abiótico	Agua	Calidad	Incremento en el riesgo de contaminación	2,25	2,25	2,25	1,00	1,00	2,25	4,5	0,30	0,15	Le	Ne
43	Construcción	Instalación de fosa captadora de efluentes e interconexión al canal de descarga	Abiótico	Agua	Calidad	Incremento en el riesgo de contaminación	2,25	4,50	2,25	1,00	1,00	4,5	4,5	0,42	0,21	Le	Ne
44	Operación y Mantenimiento	Generación de energía eléctrica	Abiótico	Agua	Calidad	Incremento en el riesgo de contaminación	2,25	6,75	4,50	1,00	1,00	4,5	6,75	0,58	0,14	Le	Ne
45	Preparación del sitio	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Abiótico	Suelo	Calidad	Modificación de la calidad del suelo	2,25	2,25	4,50	1,00	1,00	2,25	4,5	0,39	0,19	Le	Ne
46	Preparación del sitio	Instalación y operación de infraestructura provisional	Abiótico	Suelo	Calidad	Modificación de la calidad del suelo	2,25	2,25	2,25	1,00	1,00	2,25	4,5	0,30	0,15	Le	Ne
47	Preparación del sitio	Desmantelamiento de infraestructura existente	Abiótico	Suelo	Calidad	Modificación de la calidad del suelo	2,25	2,25	2,25	1,00	1,00	2,25	4,5	0,30	0,15	Le	Ne
48	Preparación del sitio	Retiro de vegetación y despalme	Abiótico	Suelo	Calidad	Modificación de la calidad del suelo	6,75	2,25	6,75	1,00	1,00	2,25	4,5	0,63	0,31	Mo	Ne

No	Etapa	Actividad	Componente	Factor	Subfactor	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I _{ij}	G _{ij}	Sig	Nat
49	Preparación del sitio	Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación)	Abiótico	Suelo	Calidad	Modificación de la calidad del suelo	6,75	2,25	9,00	1,00	1,00	2,25	4,5	0,70	0,35	Mo	Ne
50	Preparación del sitio	Manejo de residuos	Abiótico	Suelo	Calidad	Modificación de la calidad del suelo	2,25	2,25	4,50	1,00	1,00	2,25	6,75	0,39	0,10	Le	Ne
51	Construcción	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Abiótico	Suelo	Calidad	Modificación de la calidad del suelo	2,25	2,25	4,50	1,00	1,00	2,25	4,5	0,39	0,19	Le	Ne
52	Construcción	Instalación y operación de infraestructura provisional	Abiótico	Suelo	Calidad	Modificación de la calidad del suelo	2,25	2,25	4,50	1,00	1,00	2,25	4,5	0,39	0,19	Le	Ne
53	Construcción	Construcción de losas de concreto armado	Abiótico	Suelo	Calidad	Modificación de la calidad del suelo	4,50	2,25	6,75	1,00	1,00	2,25	2,25	0,55	0,41	Mo	Ne
54	Construcción	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	Abiótico	Suelo	Calidad	Modificación de la calidad del suelo	2,25	2,25	6,75	1,00	1,00	2,25	2,25	0,47	0,35	Mo	Ne
55	Construcción	Construcción de obras de apoyo	Abiótico	Suelo	Calidad	Modificación de la calidad del suelo	2,25	2,25	6,75	1,00	1,00	2,25	2,25	0,47	0,35	Mo	Ne
56	Construcción	Manejo de residuos	Abiótico	Suelo	Calidad	Modificación de la calidad del suelo	2,25	2,25	4,50	1,00	1,00	2,25	6,75	0,39	0,10	Le	Ne
57	Abandono	Limpieza y acondicionamiento del predio	Abiótico	Suelo	Calidad	Modificación de la calidad del suelo	2,25	2,25	6,75	1,00	1,00	2,25	6,75	0,47	0,12	Le	Po
58	Preparación del sitio	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Abiótico	Suelo	Estructura	Alteración de las propiedades físicas	2,25	4,50	2,25	1,00	1,00	2,25	6,75	0,39	0,10	Le	Ne
59	Preparación del sitio	Instalación y operación de infraestructura provisional	Abiótico	Suelo	Estructura	Alteración de las propiedades físicas	4,50	4,50	2,25	1,00	0,00	2,25	2,25	0,46	0,34	Mo	Ne
60	Preparación del sitio	Desmantelamiento de infraestructura existente	Abiótico	Suelo	Estructura	Alteración de las propiedades físicas	4,50	4,50	2,25	1,00	0,00	2,25	2,25	0,46	0,34	Mo	Ne

No	Etapa	Actividad	Componente	Factor	Subfactor	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I _{ij}	G _{ij}	Sig	Nat
61	Preparación del sitio	Retiro de vegetación y despalme	Abiótico	Suelo	Estructura	Alteración de las propiedades físicas	4,50	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	2,25	0,54	0,40	Mo	Ne
62	Preparación del sitio	Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación)	Abiótico	Suelo	Estructura	Alteración de las propiedades físicas	4,50	2,25	9,00	1,00	0,00	4,5	2,25	0,64	0,48	Mo	Ne
63	Construcción	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Abiótico	Suelo	Estructura	Alteración de las propiedades físicas	2,25	4,50	2,25	1,00	1,00	2,25	6,75	0,39	0,10	Le	Ne
64	Construcción	Instalación y operación de infraestructura provisional	Abiótico	Suelo	Estructura	Alteración de las propiedades físicas	4,50	4,50	2,25	1,00	0,00	2,25	2,25	0,46	0,34	Mo	Ne
65	Construcción	Construcción de losas de concreto armado	Abiótico	Suelo	Estructura	Alteración de las propiedades físicas	4,50	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	2,25	0,54	0,40	Mo	Ne
66	Construcción	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	Abiótico	Suelo	Estructura	Alteración de las propiedades físicas	4,50	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	2,25	0,54	0,40	Mo	Ne
67	Construcción	Construcción de obras de apoyo	Abiótico	Suelo	Estructura	Alteración de las propiedades físicas	4,50	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	2,25	0,54	0,40	Mo	Ne
68	Construcción	Instalación de interconexión al ducto de suministro de agua	Abiótico	Suelo	Estructura	Alteración de las propiedades físicas	2,25	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	2,25	0,46	0,34	Mo	Ne
69	Abandono	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Abiótico	Suelo	Estructura	Alteración de las propiedades físicas	2,25	4,50	2,25	1,00	1,00	2,25	6,75	0,39	0,10	Le	Ne
70	Abandono	Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones	Abiótico	Suelo	Estructura	Alteración de las propiedades físicas	4,50	4,50	2,25	1,00	0,00	2,25	2,25	0,46	0,34	Mo	Po
71	Abandono	Limpieza y acondicionamiento del predio	Abiótico	Suelo	Estructura	Alteración de las propiedades físicas	4,50	2,25	4,50	1,00	0,00	2,25	4,5	0,46	0,23	Le	Po

No	Etapa	Actividad	Componente	Factor	Subfactor	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I _{ij}	G _{ij}	Sig	Nat
72	Preparación del sitio	Instalación y operación de infraestructura provisional	Abiótico	Suelo	Infiltración	Modificación en la capacidad de infiltración	2,25	2,25	2,25	1,00	0,00	2,25	2,25	0,29	0,22	Le	Ne
73	Preparación del sitio	Desmantelamiento de infraestructura existente	Abiótico	Suelo	Infiltración	Modificación en la capacidad de infiltración	2,25	2,25	2,25	1,00	0,00	2,25	2,25	0,29	0,22	Le	Ne
74	Preparación del sitio	Retiro de vegetación y despalme	Abiótico	Suelo	Infiltración	Modificación en la capacidad de infiltración	6,75	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	2,25	0,62	0,46	Mo	Ne
75	Preparación del sitio	Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación)	Abiótico	Suelo	Infiltración	Modificación en la capacidad de infiltración	9,00	2,25	9,00	1,00	0,00	2,25	4,5	0,77	0,39	Mo	Ne
76	Construcción	Instalación y operación de infraestructura provisional	Abiótico	Suelo	Infiltración	Modificación en la capacidad de infiltración	2,25	2,25	2,25	1,00	0,00	2,25	2,25	0,29	0,22	Le	Ne
77	Construcción	Construcción de losas de concreto armado	Abiótico	Suelo	Infiltración	Modificación en la capacidad de infiltración	6,75	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	2,25	0,62	0,46	Mo	Ne
78	Construcción	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	Abiótico	Suelo	Infiltración	Modificación en la capacidad de infiltración	6,75	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	2,25	0,62	0,46	Mo	Ne
79	Construcción	Construcción de obras de apoyo	Abiótico	Suelo	Infiltración	Modificación en la capacidad de infiltración	6,75	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	2,25	0,62	0,46	Mo	Ne
80	Abandono	Limpieza y acondicionamiento del predio	Abiótico	Suelo	Infiltración	Modificación en la capacidad de infiltración	6,75	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	6,75	0,62	0,15	Le	Po
81	Preparación del sitio	Retiro de vegetación y despalme	Biótico	Vegetación	Abundancia	Variación en la abundancia	6,75	2,25	9,00	1,00	0,00	2,25	4,5	0,70	0,35	Mo	Ne
82	Preparación del sitio	Retiro de vegetación y despalme	Biótico	Vegetación	Especies protegidas	Variación en la abundancia	9,00	2,25	9,00	1,00	0,00	2,25	4,5	0,77	0,39	Mo	Ne
83	Preparación del sitio	Retiro de vegetación y despalme	Biótico	Vegetación	Cobertura	Modificación de la cobertura vegetal	4,50	2,25	4,50	1,00	0,00	2,25	4,5	0,46	0,23	Le	Ne

No	Etapa	Actividad	Componente	Factor	Subfactor	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I _{ij}	G _{ij}	Sig	Nat
84	Abandono	Limpieza y acondicionamiento del predio	Biótico	Vegetación	Cobertura	Modificación de la cobertura vegetal	2,25	2,25	9,00	1,00	1,00	2,25	2,25	0,55	0,41	Mo	Po
85	Preparación del sitio	Retiro de vegetación y despalme	Biótico	Fauna	Hábitat	Alteración en el hábitat	9,00	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	4,5	0,70	0,35	Mo	Ne
86	Preparación del sitio	Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación)	Biótico	Fauna	Hábitat	Alteración en el hábitat	4,50	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	6,75	0,54	0,13	Le	Ne
87	Abandono	Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones	Biótico	Fauna	Hábitat	Alteración en el hábitat	4,50	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	4,5	0,54	0,27	Mo	Po
88	Abandono	Limpieza y acondicionamiento del predio	Biótico	Fauna	Hábitat	Alteración en el hábitat	4,50	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	4,5	0,54	0,27	Mo	Po
89	Preparación del sitio	Retiro de vegetación y despalme	Biótico	Fauna	Abundancia	Variación en la abundancia	2,25	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	4,5	0,46	0,23	Le	Ne
90	Preparación del sitio	Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación)	Biótico	Fauna	Abundancia	Variación en la abundancia	2,25	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	4,5	0,46	0,23	Le	Ne
91	Preparación del sitio	Retiro de vegetación y despalme	Biótico	Fauna	Diversidad	Cambios en la diversidad	2,25	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	4,5	0,46	0,23	Le	Ne
92	Preparación del sitio	Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación)	Biótico	Fauna	Diversidad	Cambios en la diversidad	2,25	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	4,5	0,46	0,23	Le	Ne
93	Preparación del sitio	Retiro de vegetación y despalme	Biótico	Fauna	Especies protegidas	Variación en la abundancia	2,25	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	4,5	0,46	0,23	Le	Ne
94	Preparación del sitio	Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación)	Biótico	Fauna	Especies protegidas	Variación en la abundancia	2,25	2,25	6,75	1,00	0,00	2,25	4,5	0,46	0,23	Le	Ne

No	Etapa	Actividad	Componente	Factor	Subfactor	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I _{ij}	G _{ij}	Sig	Nat
95	Preparación del sitio	Instalación y operación de infraestructura provisional	Perceptual	Paisaje	Percepción	Cambios en la percepción escénica	2,25	2,25	2,25	0,00	1,00	2,25	2,25	0,29	0,22	Le	Ne
96	Preparación del sitio	Desmantelamiento de infraestructura existente	Perceptual	Paisaje	Percepción	Cambios en la percepción escénica	2,25	2,25	2,25	0,00	1,00	2,25	2,25	0,29	0,22	Le	Ne
97	Preparación del sitio	Retiro de vegetación y despalle	Perceptual	Paisaje	Percepción	Cambios en la percepción escénica	4,50	2,25	6,75	0,00	1,00	2,25	2,25	0,54	0,40	Mo	Ne
98	Preparación del sitio	Movimiento de tierras (excavación, relleno y compactación)	Perceptual	Paisaje	Percepción	Cambios en la percepción escénica	4,50	2,25	6,75	0,00	1,00	2,25	2,25	0,54	0,40	Mo	Ne
99	Preparación del sitio	Manejo de residuos	Perceptual	Paisaje	Percepción	Cambios en la percepción escénica	2,25	2,25	2,25	0,00	1,00	2,25	2,25	0,29	0,22	Le	Ne
100	Construcción	Instalación y operación de infraestructura provisional	Perceptual	Paisaje	Percepción	Cambios en la percepción escénica	2,25	2,25	2,25	0,00	1,00	2,25	2,25	0,29	0,22	Le	Ne
101	Construcción	Construcción de losas de concreto armado	Perceptual	Paisaje	Percepción	Cambios en la percepción escénica	4,50	2,25	2,25	0,00	1,00	2,25	2,25	0,37	0,28	Mo	Ne
102	Construcción	Cimentación de instalaciones, estructuras y edificaciones	Perceptual	Paisaje	Percepción	Cambios en la percepción escénica	4,50	2,25	2,25	0,00	1,00	2,25	2,25	0,37	0,28	Mo	Ne
103	Construcción	Montaje de equipos	Perceptual	Paisaje	Percepción	Cambios en la percepción escénica	4,50	2,25	2,25	0,00	1,00	2,25	2,25	0,37	0,28	Mo	Ne
104	Construcción	Construcción de obras de apoyo	Perceptual	Paisaje	Percepción	Cambios en la percepción escénica	4,50	2,25	2,25	0,00	1,00	2,25	2,25	0,37	0,28	Mo	Ne
105	Construcción	Instalación de interconexión eléctrica	Perceptual	Paisaje	Percepción	Cambios en la percepción escénica	4,50	2,25	2,25	0,00	1,00	2,25	2,25	0,37	0,28	Mo	Ne

No	Etapa	Actividad	Componente	Factor	Subfactor	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I _{ij}	G _{ij}	Sig	Nat
106	Construcción	Instalación de sistema de conducción de gas natural	Perceptual	Paisaje	Percepción	Cambios en la percepción escénica	2,25	2,25	2,25	0,00	1,00	2,25	2,25	0,29	0,22	Le	Ne
107	Construcción	Instalación de fosa captadora de efluentes e interconexión al canal de descarga	Perceptual	Paisaje	Percepción	Cambios en la percepción escénica	4,50	2,25	2,25	0,00	1,00	2,25	2,25	0,37	0,28	Mo	Ne
108	Construcción	Manejo de residuos	Perceptual	Paisaje	Percepción	Cambios en la percepción escénica	2,25	2,25	2,25	0,00	1,00	2,25	2,25	0,29	0,22	Le	Ne
109	Abandono	Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones	Perceptual	Paisaje	Percepción	Cambios en la percepción escénica	2,25	2,25	2,25	0,00	1,00	2,25	2,25	0,29	0,22	Le	Po
110	Abandono	Limpieza y acondicionamiento del predio	Perceptual	Paisaje	Percepción	Cambios en la percepción escénica	4,50	2,25	2,25	0,00	1,00	2,25	2,25	0,37	0,28	Mo	Po
111	Abandono	Manejo de residuos	Perceptual	Paisaje	Percepción	Cambios en la percepción escénica	2,25	2,25	2,25	0,00	1,00	2,25	2,25	0,29	0,22	Le	Po
112	Preparación del sitio	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Socioeconómico	Social	Tránsito vehicular	Incremento del tránsito vehicular	2,25	6,75	4,50	0,00	0,00	2,25	2,25	0,53	0,39	Mo	Ne
113	Construcción	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Socioeconómico	Social	Tránsito vehicular	Incremento del tránsito vehicular	2,25	6,75	4,50	0,00	0,00	2,25	2,25	0,53	0,39	Mo	Ne
114	Operación y Mantenimiento	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Socioeconómico	Social	Tránsito vehicular	Incremento del tránsito vehicular	2,25	6,75	4,50	0,00	0,00	2,25	2,25	0,53	0,39	Mo	Ne
115	Abandono	Operación de equipo, maquinaria y vehículos	Socioeconómico	Social	Tránsito vehicular	Incremento del tránsito vehicular	2,25	6,75	4,50	0,00	0,00	2,25	2,25	0,53	0,39	Mo	Ne
116	Preparación del sitio	Contratación de mano de obra	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Incremento en la calidad de vida	4,50	6,75	4,50	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po
117	Construcción	Contratación de mano de obra	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Incremento en la calidad de vida	4,50	6,75	4,50	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po

No	Etapa	Actividad	Componente	Factor	Subfactor	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I _{ij}	G _{ij}	Sig	Nat
118	Operación y Mantenimiento	Contratación de mano de obra	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Incremento en la calidad de vida	2,25	6,75	6,75	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po
119	Operación y Mantenimiento	Generación de energía eléctrica	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Incremento en la calidad de vida	4,50	9,00	6,75	1,00	1,00	2,25	2,25	0,78	0,59	Al	Po
120	Abandono	Contratación de mano de obra	Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Incremento en la calidad de vida	4,50	6,75	4,50	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po
121	Preparación del sitio	Contratación de mano de obra	Socioeconómico	Económico	Actividades económicas	Incremento en actividades económicas	4,50	6,75	4,50	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po
122	Preparación del sitio	Acarreo de materiales pétreos	Socioeconómico	Económico	Actividades económicas	Incremento en actividades económicas	4,50	6,75	4,50	1,00	0,00	2,25	2,25	0,62	0,46	Mo	Po
123	Construcción	Contratación de mano de obra	Socioeconómico	Económico	Actividades económicas	Incremento en actividades económicas	4,50	6,75	4,50	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po
124	Operación y Mantenimiento	Contratación de mano de obra	Socioeconómico	Económico	Actividades económicas	Incremento en actividades económicas	4,50	6,75	4,50	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po
125	Operación y Mantenimiento	Generación de energía eléctrica	Socioeconómico	Económico	Actividades económicas	Incremento en actividades económicas	4,50	9,00	6,75	1,00	1,00	2,25	2,25	0,78	0,59	Al	Po
126	Operación y Mantenimiento	Mantenimiento preventivo	Socioeconómico	Económico	Actividades económicas	Incremento en actividades económicas	4,50	6,75	4,50	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po
127	Operación y Mantenimiento	Mantenimiento correctivo	Socioeconómico	Económico	Actividades económicas	Incremento en actividades económicas	4,50	6,75	4,50	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po
128	Operación y Mantenimiento	Mantenimiento mayor	Socioeconómico	Económico	Actividades económicas	Incremento en actividades económicas	4,50	6,75	4,50	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po
129	Abandono	Contratación de mano de obra	Socioeconómico	Económico	Actividades económicas	Incremento en actividades económicas	4,50	6,75	4,50	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po

No	Etapa	Actividad	Componente	Factor	Subfactor	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I _{ij}	G _{ij}	Sig	Nat	
130	Abandono	Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones	Socioeconómico	Económico	Actividades económicas	Incremento actividades económicas	en	4,50	6,75	4,50	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po
131	Abandono	Limpieza y acondicionamiento del predio	Socioeconómico	Económico	Actividades económicas	Incremento actividades económicas	en	4,50	6,75	4,50	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po
132	Preparación del sitio	Contratación de mano de obra	Socioeconómico	Económico	Empleo	Aumento empleos	de	4,50	6,75	4,50	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po
133	Construcción	Contratación de mano de obra	Socioeconómico	Económico	Empleo	Aumento empleos	de	4,50	6,75	4,50	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po
134	Operación y Mantenimiento	Contratación de mano de obra	Socioeconómico	Económico	Empleo	Aumento empleos	de	4,50	6,75	4,50	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po
135	Operación y Mantenimiento	Generación de energía eléctrica	Socioeconómico	Económico	Empleo	Aumento empleos	de	4,50	9,00	6,75	1,00	1,00	2,25	2,25	0,78	0,59	Al	Po
136	Operación y Mantenimiento	Mantenimiento preventivo	Socioeconómico	Económico	Empleo	Aumento empleos	de	4,50	6,75	6,75	1,00	1,00	2,25	2,25	0,70	0,53	Al	Po
137	Operación y Mantenimiento	Mantenimiento correctivo	Socioeconómico	Económico	Empleo	Aumento empleos	de	4,50	6,75	6,75	1,00	1,00	2,25	2,25	0,70	0,53	Al	Po
138	Operación y Mantenimiento	Mantenimiento mayor	Socioeconómico	Económico	Empleo	Aumento empleos	de	4,50	6,75	6,75	1,00	1,00	2,25	2,25	0,70	0,53	Al	Po
139	Abandono	Contratación de mano de obra	Socioeconómico	Económico	Empleo	Aumento empleos	de	4,50	6,75	4,50	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po
140	Abandono	Desmantelamiento y/o demolición de equipo, estructuras y edificaciones	Socioeconómico	Económico	Empleo	Aumento empleos	de	4,50	6,75	4,50	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po
141	Abandono	Limpieza y acondicionamiento del predio	Socioeconómico	Económico	Empleo	Aumento empleos	de	4,50	6,75	4,50	1,00	1,00	2,25	2,25	0,63	0,47	Mo	Po
142	Operación y Mantenimiento	Generación de energía eléctrica	Socioeconómico	Servicios	Servicios	Cobertura en la demanda del servicio	en la del	4,50	9,00	6,75	1,00	1,00	2,25	2,25	0,78	0,59	Al	Po

VIII.4. Glosario

Abiótico. - Que carece de vida. En el ecosistema se le domina así aquellos componentes que no tienen vida, como las sustancias minerales, los gases, los factores climáticos que influyen ampliamente en los organismos etc.

Abundancia. - Indica un elevado número de individuos presentes en un ecosistema o en un área determinada.

Acuífero. - Formación geológica de la corteza terrestre en la que se acumulan las aguas infiltradas, de afluencia o de condensación.

Ambiente (Medio). - Suma total de los elementos biofísicos (aire, agua, tierra, otros organismos, hábitat artificial) que sostiene la vida de los organismos. En el caso del hombre, el término ambiente se utiliza con frecuencia para incluir la estructura cultural y socio-económica que mantiene su vida y subsistencia. Medio es un sinónimo.

Autoridad competente. - Aquella que, conforme a la legislación aplicable al proyecto de que se trate, ha de conceder alguna autorización para su realización.

Autoridad competente ambiental. - La que, conforme a la normatividad vigente, ha de formular la Resolución de Impacto Ambiental o supervisar el cumplimiento de la misma.

Calidad ambiental. - Los atributos mensurables de un producto o proceso que indican su contribución a la salud e

integridad ecológica. Es decir, es el estado físico, biológico y ecológico de un área o zona determinada de la biosfera, en términos relativos a su unidad y a la salud presente y futura del hombre y las demás especies animales y vegetales.

Central Ciclo Combinado. - Es una planta que produce energía eléctrica con un generador accionado por una turbina de combustión que utiliza gas natural como combustible.

Clima. - El clima es el conjunto de los estados atmosféricos que dominan y alternan, continuamente, en una localidad determinada.

Comunidad vegetal. - Se llama así a la colección de especies vegetales que crecen en una localidad determinada y que demuestran una asociación o afinidad definida una con otra.

Confiabledad. - Es un atributo relacionado con el sistema eléctrico relacionado con la posibilidad de disponer de energía eléctrica en cualquier instante

Conservación de suelos. - Conjunto de prácticas y obras para controlar los procesos de degradación de suelos y mantener su productividad.

Degradación de suelos. - Proceso de disminución de la capacidad presente o futura de los suelos para sustentar vida vegetal, animal o humana.

Degradación. - Proceso de disminución de la capacidad de los suelos y

ecosistemas forestales para brindar servicios ambientales, así como de su capacidad productiva

Deterioro ambiental. - Es el deterioro de uno o varios de los componentes del medio ambiente (por ejemplo, el aire, el suelo, el agua, etc.), situación la cual afecta en forma negativa a los organismos vivos.

Diagnóstico ambiental. - Descripción de una situación ambiental, sobre la base de la utilización integrada de indicadores con origen en las ciencias naturales, exactas y sociales.

Diversidad de especies. - Número de especies vegetales o animales por unidad de superficies un gran número de especies, o una gran diversidad, suelen ser indicativos de un ambiente relativamente sin perturbar, de un ecosistema complejo y de un área que puede tener valor científico o económico (diversidad genética, fuente de plantas medicinales y otro tipo de plantas valiosas, presencia de especies aún desconocidas para la ciencia, etc.). Sin embargo, algunos ecosistemas no perturbados pueden tener una escasa diversidad y viceversa.

Edafología. - Ciencia que estudia los suelos, tanto desde el punto de vista físico-químico y de textura; así como el medio biológico.

Endémico. - De área de distribución restringida.

Erosión del suelo. - Proceso de desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo

Escenario. - Construcción idealizada de las consecuencias y estados futuros del ambiente a partir de estados y acciones presentes; en base a los escenarios se puede construir posibles medidas de acción para determinadas circunstancias, monitorear y eventualmente corregir los resultados y acciones para lograr el objetivo deseado.

Especie exótica invasora. - Es aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitat y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública

Especie. - Grupo de organismos muy parecidos entre sí de la misma forma que lo fueron sus antepasados. Es la unidad taxonómica fundamental y tiene nomenclatura binomial (dos nombres): el primero es el nombre genérico y el segundo es el específico. Las especies similares y relacionadas se agrupan dentro del mismo género. Ha sido el problema biológico más discutido en taxonomía, siendo el grupo fundamental de toda clasificación.

Especie indicadora. - Población de organismos capaz de dar a conocer el deterioro ambiental en un hábitat.

Factor. - Cualquiera de los términos empleados para definir los componentes del medio o sus propiedades.

Fauna. - Conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado.

Fauna silvestre. - Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente.

Flora. - Conjunto de plantas que habitan una región determinada. Existen siete reinos florísticos de acuerdo a las regiones climáticas del planeta.

Flora silvestre. - Las especies vegetales, así como los hongos que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente.

Gasto. - Volumen de agua que se extrae de un pozo en litros por segundo (l/s).

Geomorfología. - Estudio descriptivo y explicativo de las formas del relieve.

Gestión ambiental. - Conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisiones relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del ambiente.

Hábitat. - Espacio físico, definido por características únicas en el cual una población o comunidad interacciona con los factores bióticos y abióticos.

Inventario. - Sistema jerarquizado de unidades que utilizan los ecólogos para

analizar los elementos de un paisaje y establecer comparaciones y relaciones entre paisajes distintos. El inventario puede hacerse hasta el nivel de especies, el cual será el más completo. Medio Ambiente, basándose en una coordinada información multidisciplinar y en la participación ciudadana.

Impacto ambiental. - Modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental negativo. - Aquel cuyo efecto se traduce en pérdida del valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

Impacto ambiental positivo. - Aquel cuyo efecto se traduce en ganancia y/o mejora del valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica en concordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

Impacto ambiental directo. - Es aquel impacto ambiental cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.

Impacto ambiental indirecto. - Es aquel impacto ambiental cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la

relación de un factor ambiental con otro. Un ejemplo común, es la degradación de la vegetación como consecuencia de la lluvia ácida.

Impacto ambiental permanente. - Es aquel impacto ambiental cuyo efecto supone una alteración, indefinida en el tiempo, sobre los factores ambientales presentes en el lugar.

Impacto ambiental residual. - Aquellos impactos ambientales que, pese a la aplicación de otras alternativas y medidas correctivas, no pueden ser eliminados en su totalidad, debido a limitaciones de tecnología, costos excesivos, o a incompatibilidad con los objetivos del proyecto o de manera más simple, como el impacto residual que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental temporal. - Aquel impacto ambiental cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse. Si la duración del efecto es inferior a un año, consideramos que el impacto es *fugaz*, si dura entre 1 y 3 años, *temporal*, propiamente dicho y si dura entre 4 y 10 años, *pertinaz*.

kWh. - Es la unidad que expresa la relación entre energía y tiempo, se interpreta como kilovatios por hora.

MW. - Es una unidad de potencia y energía que equivale a decir megavatios.

Paisaje. - Parte de la superficie terrestre que en su imagen externa y en la acción conjunta de los fenómenos que lo

constituyen presenta caracteres homogéneos y cierta unidad espacial básica. Canter (1998) define al paisaje como una extensión del escenario natural visto por un ojo de una sola vista, o la suma total de las características que distinguen una determinada área de la superficie de la tierra de otras áreas.

En otras palabras, el paisaje se analiza tomando en consideración las condiciones paisajísticas que pueden ser divididas en características intrínsecas como la calidad visual (sensibilidad) y las extrínsecas como la visibilidad; además, de considerar la capacidad de la naturaleza para absorber el impacto de la implantación de un proyecto, obra o actividad (fragilidad) tomando en cuenta la textura, el contraste y la composición con el entorno natural y por último, la consideración de los aspectos social y cultural de la zona.

Población Económicamente Activa (PEA). - Medida del número de personas en edad de trabajar.

Producto Interno Bruto (PIB). - Medida del flujo total de bienes y servicios que produce la economía durante un determinado periodo, por lo regular un año. Éste se obtiene valuando las producciones de bienes y servicios a precios de Mercado, en forma agregada

Promovente. - Es la entidad o Dependencia que tiene interés en la ejecución de un Proyecto y que promueve o solicita un servicio o trámite para su ejecución.

Reforestación. - Establecimiento inducido o artificial de vegetación forestal entre terrenos forestales. Reposición de la vegetación arbórea que existió en un área determinada con el fin de evitar que se inicie o continúe actuando el proceso de erosión.

Relieve. - Irregularidades de una superficie topográfica, comprendiendo tanto depresiones como salientes; esto controlada por la estructura de los materiales.

Representante o Apoderado legal. - Es la persona que actúa en nombre de una empresa para realizar diversos trámites.

Suelo. - Cuerpo dinámico natural en la superficie de la tierra, en el cual crecen las plantas; compuesto de materiales minerales y orgánicos y formas vivientes.

Tipo de vegetación. - Unidad fitogeográfica muy amplia de tipo ecológico y fisonómico; por ejemplo, el bosque, el prado etc.

Unidad geohidrológica. - Está constituida por la agrupación de uno o varios tipos de rocas o materiales granulares, cuya característica común es que puedan o no funcionar como acuíferos.

Vegetación. - El tapiz vegetal presente en un área dada y tipo en particular, que no ha sido modificada por la acción del hombre.

Vegetación secundaria. - Aquella que surge de manera espontánea en selvas altas, medianas o bajas que han estado bajo uso agrícola o pecuario en zonas tropicales; en algunas zonas se les denomina acahuales.

VIII.5. Literatura citada

Capítulo II

- Diario Oficial de la Federación. 2015. Acuerdo que establece los gases o compuestos de efecto invernadero que se agrupan para efectos de reporte de emisiones, así como sus potenciales de calentamiento. México. [En línea] Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5404077&fecha=14/08/2015.
- Gobierno de México, 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. México. [En línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/cenace/acciones-y-programas/plan-nacional-de-desarrollo-2019-2024-195029>.
- Gobierno del Estado de Hidalgo. 2011. Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del estado de Hidalgo. México. [En línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187459/Hidalgo.pdf>.
- H. Congreso de la Unión. 2020a. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf.
- H. Congreso de la Unión. 2020b. Reglamento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf.
- INEGI. 2017. Anuario Estadístico y Geográfico de Hidalgo. 2017. México. [En línea] Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvin

[egi/productos/nueva estruc/anuarios 2017/702825095093.pdf](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5404077&fecha=14/08/2015).

- Secretaría de Energía. 2019. Programa de Desarrollo del Sector Energético 2019-2033. México [En línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/sener/articulos/prodesen-2019-2033-221654>.
- SEMARNAT. 2019. Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional. México. [En línea] Disponible en: <http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/formatos/DGIRA/Guia MIA-R-DIC-2019.pdf>.

Capítulo III

- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 2008. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. [En línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hmapa.html>.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2017. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. [En línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tmapa.html>.
- Cámara de Diputados. 2020a. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México. [En línea] Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1080520.pdf>.
- Cámara de Diputados. 2020b. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. México. [En línea] Disponible en:

- http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf.
- Cámara de Diputados. 2020c. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. México. [En línea] Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg LGEEPA MEIA 311014.pdf>.
 - Cámara de Diputados. 2020d. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. México. [En línea] Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg LGEEPA MRETC 311014.pdf>.
 - Cámara de Diputados. 2020e. Ley de Aguas Nacionales. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf.
 - Cámara de Diputados. 2020f. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. México. [En línea] Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg LAN 250814.pdf>.
 - Cámara de Diputados. 2020g. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf.
 - Cámara de Diputados. 2020h. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. México. [En línea] Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg LGPGIR 311014.pdf>.
 - Cámara de Diputados. 2020i. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS_130420.pdf.
 - Cámara de Diputados. 2020j. Ley General de Vida Silvestre. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_190118.pdf.
 - Cámara de Diputados. 2020k. Ley General de Cambio Climático. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_061120.pdf.
 - Cámara de Diputados. 2020l. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. México. [En línea] Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg LGCC MRNE 281014.pdf>.
 - Cámara de Diputados. 2020m. Ley de la Industria Eléctrica. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIElec_061120.pdf.
 - Cámara de Diputados. 2020n. Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica. México. [En línea] Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg LIE.pdf>.
 - Cámara de Diputados. 2020ñ. Ley de Transición Energética. México. [En línea] Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LTE.pdf>.
 - Cámara de Diputados. 2020o. Reglamento de la Ley de Transición Energética. México. [En línea] Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg LTE 040517.pdf>.
 - CONABIO. 2015. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2015. México. [En línea] Disponible en: <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>.
 - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. s/f. México. [En línea]

- Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contra-el-cambio-climatico/naciones-unidas/CMNUCC.aspx#:~:text=La%20Convenci%C3%B3n%20reconoce%20la%20existencia,eligosas%20en%20el%20sistema%20clim%C3%A1tico.>
- Diario Oficial de la Federación. 1992. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. México. [En línea] Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4654171&fecha=06/03/1992.
 - Gobierno de México. 2019. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024. México. [En línea] Disponible en: <https://framework-gb.cdn.gob.mx/landing/documentos/PND.pdf>.
 - Gobierno del Estado de Hidalgo. 2001. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo. México. [En línea] Disponible en: http://201.99.98.88/documentos/Estatal/Propuesta_Estatal.pdf.
 - Gobierno del Estado de Hidalgo. 2011. Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Región Tula. México. [En línea] Disponible en: http://intranet.e-hidalgo.gob.mx/NormatecaE/Archivos/Version_Ejecutiva.pdf.
 - Gobierno del Estado de Hidalgo. 2013. Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Hidalgo. México. [En línea] Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/170327/2013_hgo_peacc_parte1.pdf.
 - Gobierno del Estado de Hidalgo. 2016. Plan Estatal de Desarrollo de Hidalgo 2016- 2022. México. [En línea] Disponible en: <http://planestataldedesarrollo.hidalgo.gob.mx/pdf/PED/PED-ESP/PED EJECUTIVO espa%C3%B1ol.pdf>.
 - Gobierno del Estado de Hidalgo. 2016. Programa de Mejoramiento de la Calidad del Aire del Estado de Hidalgo 2016-2024, (ProAire). México. [En línea] Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/249576/ProAire_Hidalgo.pdf.
 - Gobierno del Estado de Hidalgo. 2020a. Constitución Política del Estado de Hidalgo. México. [En línea] Disponible en: http://www.congreso-hidalgo.gob.mx/biblioteca_legislativa/leyes_cintillo/Constitucion%20Politica%20del%20Estado%20de%20Hidalgo.pdf.
 - Gobierno del Estado de Hidalgo. 2020b. Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo. México. [En línea] Disponible en: http://www.congreso-hidalgo.gob.mx/biblioteca_legislativa/leyes_cintillo/Ley%20para%20la%20Proteccion%20al%20Ambiente%20del%20Estado%20de%20Hidalgo.pdf.
 - Gobierno del Estado de Hidalgo. 2020c. Ley de Mitigación y Adaptación ante los efectos del Cambio Climático para el Estado de Hidalgo. México. [En línea] Disponible en: http://www.congreso-hidalgo.gob.mx/biblioteca_legislativa/leyes_cintillo/Ley%20de%20Mitigacion%20y%20Adaptacion%20ante%20los%20Efectos%20del%20Cambio%20Climatico.pdf.
 - Gobierno del Estado de Hidalgo. 2020d. Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Hidalgo. México. [En línea] Disponible en: http://www.congreso-hidalgo.gob.mx/biblioteca_legislativa/leyes_cintillo/Ley%20de%20Prevencion%20y%20Gestion%20Integral%20de%20Residuos%20del%20Estado.pdf.
 - INECC. 2015. Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC Visión10-20-40). México. [En línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/inecc/documentos/estrategia-nacional-de-cambio-climatico-vision-10-20-40>.

- Naciones Unidas. 1998. Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Protocolo de Kioto). México. [En línea] Disponible en: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>.
- Presidencia Municipal Atitalaquia, Hidalgo. s/f. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Atitalaquia, Estado de Hidalgo. México. [En línea] Disponible en: <http://intranet.e-hidalgo.gob.mx/NormatecaE/Archivos/archivo6400.pdf>.
- Presidencia Municipal Atitalaquia, Hidalgo. 2006. Reglamento Municipal para la Protección al Ambiente México. [En línea] Disponible en: http://atitalaquia.gob.mx/Transparencia-22/04_normatividad/Reglamento%20Municipal%20para%20la%20proteccion%20al%20Ambiente.pdf.
- Presidencia Municipal Atitalaquia, Hidalgo. 2011. Bando de Policía y Gobierno. México. [En línea] Disponible en: <https://atitalaquia.gob.mx/Gaceta-Municipal/Bando-de-policia-y-gobierno-del-municipio-de-Atitalaquia.pdf>.
- Presidencia Municipal Atitalaquia, Hidalgo. 2016. Plan Municipal de Desarrollo Atitalaquia 2016-2020. México. [En línea] Disponible en: http://planestataldedesarrollo.hidalgo.gob.mx/pdf/PMD/010-ATITALAQUIA/PMD_Atitalaquia.pdf.
- Ramsar, s/f. Humedales de México. México. [En línea] Disponible en: http://www.conanp.gob.mx/conanp/dominios/ramsar/la_conanp_y_los_humedales.php.
- Secretaría de Energía. 2019. Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2019-2033. México. [En línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/sener/articulos/prodesen-2019-2033-221654>.
- Secretaría de Energía. 2020. Programa Sectorial de Energía 2020-2024. México. [En línea] Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596374&fecha=08/07/2020.
- SEMARNAT. 2013. Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Región Tula-Tepeji. México. [En línea] Disponible en: http://201.99.98.88/actualizacion_tula_tepeji/Actualizaci%C3%B3n%20OET%20Tula-Tepeji/propuesta/PROPUESTA%20DE%20MODELO%20OET%20TULA-TEPEJI.pdf.
- SEMARNAT. 2016. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). México. [En línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>.
- SEMARNAT. 2018. Áreas Naturales Protegidas Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. [En línea] Disponible en: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2018/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServletbaa5.html.
- SEMARNAT. 2017. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Hidalgo 2017-2022. México. [En línea] Disponible en: <http://transparencia.hidalgo.gob.mx/descargables/dependencias/mambiente/ProgSec2017.pdf>.
- SEMARNAT. 2019. Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional. México. [En línea] Disponible en: http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/formatos/DGIRA/Guia_MIA-R-DIC-2019.pdf.
- SEMARNAT. 2020. Normas Oficiales Mexicanas. México. [En línea] Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/gobmx/biblioteca/nom.html>.
- SEMARNAT. 2020. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales sobre el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. México. [En línea] Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596232&fecha=07/07/2020.

Capítulo IV

- Álvarez, T. y F. de Lachica. 1991. Zoogeografía de los Vertebrados de México. Primera Edición. SITESA. IPN. México. 65 pp.
- Álvarez-Romero, J y A Medellín-Lagorreta. 2005. Mus musculus. Vertebrados Superiores Exóticos de México: Diversidad, Distribución y Efectos Potenciales. Instituto de Ecología, UNAM. Base de Datos SNIB-CONABIO. México. D. F.
- Altamirano-Álvarez, T. A., Soriano-Sarabia, M., García-Bernal, A. de J., Miranda-González, N. P. y B. E., Jiménez-Gutiérrez. 2009. Mamíferos Medianos y Grandes de la Comunidad El Paredón, Miacatlán, Morelos, México. Revista de Zoología, Núm. 20. 17-29 pp.
- Ceballos, G., y G. Oliva. (Coord.). 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 986 pp.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. 2020. Atlas estatales de riesgos. México. [En línea] Disponible en: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/cob-atlas-estatales.html>.
- CFE. 2008. Regionalización Sísmica de la República Mexicana.
- CLICOM. 2020. Base de Datos Climatológica nacional (Sistema CLICOM). México. [En línea] Disponible en: <http://clicom-mex.cicese.mx/>.
- Comisión Ambiental de la Megalópolis. 2018. Cuencas atmosféricas que integran la Megalópolis. México. [En línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/comisionambiental/es/articulos/cuencas-atmosfericas-que-integran-la-megalopolis?idiom=es>.
- CONABIO. 1998. Climas, clasificación de Köppen modificada por García, escala 1:1000000. México. [En línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>.
- Demant, A. (1978). Características del Eje Neovolcánico Transmexicano y sus problemas de interpretación. Revista mexicana de ciencias geológicas, 2(2), 172-187 pp.
- Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo. México. [En línea] Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5173091&fecha=30/12/2010.
- Enriqueta García. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía.
- Flores-Peredo, R. 2005. Efecto de la Vegetación sobre la Abundancia y Diversidad de Depredadores de Semillas de Pinus teocote Schl. et Cham. en Hábitats Contrastantes del Estado de Veracruz, México. Tesis de Maestría. Veracruz, México. 52 pp.
- Gobierno del Estado de Hidalgo. 2016. Programa de Gestión para mejorar la calidad del aire del estado de Hidalgo. México. [En línea] Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/249576/ProAire_Hidalgo.pdf
- H. Ayuntamiento de Atitalaquia. s/f. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Atitalaquia Estado de Hidalgo. México. [En línea] Disponible en: <http://intranet.e-hidalgo.gob.mx/NormatecaE/Archivos/archivo6400.pdf>.
- INAFED. 2002. Enciclopedia de los Municipios y delegaciones de México. México. [En línea] Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EM13hidalgo/index.html>.
- INECC. 2018. Informe Nacional de Calidad del Aire. México. [En línea] Disponible en:

- file:///C:/Users/DEGA_LAP/Downloads/966_2018_Informe_Nacional_Calidad_Del_Aire.pdf
- INECC. 2020. Redes y estaciones incorporadas al SMCA. México. [En línea] Disponible en: <https://sinaica.inecc.gob.mx/smca.php?sid=40>.
 - INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. México. [En línea] Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>.
 - INEGI. 2016a. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250,000: serie VI. México. 185 p. Consultado en: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/uso_suelo/doc/guia_interusosuelov.pdf.
 - INEGI. 2016b. Carta Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie VI México. [En línea] Disponible en: <http://geoportal.conabio.gob.mx/>.
 - INEGI. 2017. Anuario estadístico y geográfico de Hidalgo 2017 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. INEGI, 671 pp.
 - León, V., Guidobono, J. S y M. Busch. 2007. Abundancia de *Mus musculus* en Granjas Avícolas: Efectos Locales vs. Efectos Especiales. *Ecología Austral* 17: 189-198 pp.
 - Lugo-Hubp, J., 1990, Elementos de la geomorfología aplicada (Métodos Cartográficos): Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía, 128 pp.
 - Martínez-Salinas. 2008. Conectividad Funcional para Aves Terrestres Dependientes del Bosque en un Paisaje Fragmentado en Mantiguás, Nicaragua. Tesis de Posgrado. Costa Rica. 128 pp.
 - Mijangoz Ricardez O.F, López Luna J. 2013. Evaluación de daño ambiental y medidas de mitigación en la Universidad de la Sierra Juárez.
 - Ojasti, J. y F. Dallmeier. 2000. Manejo de Fauna Neotropical. SI/MAB Series #5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington D. C.
 - Oyarzún-Muñoz J. 2008. Evaluación de Impactos Ambientales. In *Temas Ambientales*.
 - Ramírez-Bautista, A., Hernández-Salinas, U., García-Vázquez, U., Leyte-Manrique, A., y L. Canseco-Márquez. 2009. Herpetofauna del Valle de México: Diversidad y Conservación. UNAM, CONABIO. México. 213 pp.
 - Ramírez-Bautista, A., Hernández-Salinas, U., Cruz-Elizalde, R., Berriozabal-Islas, C., Lara-Tuñiño, D., Mayer-Goyenechea, I. G. y J. M., Castillo-Cerón. 2014. Los Anfibios y Reptiles de Hidalgo, México: Diversidad, Biogeografía y Conservación. Primera Edición. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería (ICBI), Centro de Investigaciones Biológicas (CIB), Laboratorio de Ecología de Poblaciones. México. 387 pp.
 - Reséndiz-Cruz, I., Pérez-Montes L. E. y G. Navarro-Sigüenza. 2016. La Comunidad de Aves del Sureste del Valle del Mezquital, México: Estructura y Composición. *Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología*. Vol. 18. Núm. 1: 157-175 pp.
 - Romahn de la Vega, C.F., H. Ramírez, J.L. Treviño. 1994. *Dendrometría*. Universidad Autónoma Chapingo. México.
 - Rzedowski, J. y Reyna-Trujillo, T. (1990), Divisiones florísticas. Escala 1:8000000. En: *Tópicos fitogeográficos (provincias, matorral xerófilo y cactáceas*. IV.8.3. Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México. [En línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/pfito8mgw.xml?httpcache=yes&xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc.html.xsl&indent=no>.
 - Sánchez-Cordero, V., Figueroa, F., Illoldi-Rangel, P y M. Linaje. 2011. Efectividad del Sistema de Áreas Naturales Protegidas para Conservar la Vegetación Natural. En: Koleff, P. y T. Urquiza-Haas (coords.). *Planeación para la Conservación de la Biodiversidad Terrestre en México: Retos en un País Megadiverso*.

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad–Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México. 244 pp.
- Sánchez-Rojas G., S. D. Hernández Flores, J. Castillo-Cerón, S. Mejenes-López, M. Aguilar-López, J. Bravo-Cadena, A. García-Becerra, R. García-Morales y D. Hernández-Silva. 2016. Riqueza, Composición y Conservación de los Mamíferos del Estado de Hidalgo, México. Pp. 281-310 en: Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal (Briones-Salas, M., Y. Hortelano-Moncada, G. Magaña-Cota, G. Sánchez-Rojas y J. E. Sosa-Escalante, eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato, Ciudad de México, México. 310 pp.
 - SEMARNAT. 2013. Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Región Tula-Tepeji. México. [En línea] Disponible en: http://201.99.98.88/actualizacion_tula_tepeji/Actualizaci%C3%B3n%20OET%20Tula-Tepeji/propuesta/PROPUESTA%20DE%20MODELO%20OET%20TULA-TEPEJI.pdf.
 - SEMARNAT. 2019. Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional. México. [En línea] Disponible en: http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/formatos/DGIRA/Guia_MIA-R-DIC-2019.pdf.
 - SEMARNATH-INEM. 2020. Calidad del Aire en la Cuenca Atmosférica de Tula. México. [En línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/571616/Calidad del Aire Cuenca Atm de Tula-FINAL.pdf>.
 - Bojórquez-Tapia LA, Ezcurra E, García O. 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. *Journal of Environmental Management* 53: 91–99 pp.
 - Dueñez-Alanís J, Gutiérrez J, Pérez L, Nívar J. 2006. Manejo silvícola, capacidad de infiltración, escurrimiento superficial y erosión. *Terra Latinoamericana* [en línea] 24: 233–240 pp.
 - Franco-López J. 2016. Evaluación del Impacto Ambiental. Editorial Trillas. México.
 - H. Congreso de la Unión. 2020. Reglamento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf.
 - SEMARNAT. 2019. Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional. México. [En línea] Disponible en: http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/formatos/DGIRA/Guia_MIA-R-DIC-2019.pdf.
 - SEMARNAT, 2020. Empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos. México. [En línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/empresas-autorizadas-para-el-manejo-de-residuos-peligrosos>.
 - SNIM, s/f. Sistema Nacional de Información Municipal. México. [En línea] Disponible en: <http://www.snim.rami.gob.mx/>.

Capítulo VI

- ### Capítulo V
- Bojórquez-Tapia LA, Ortega-Rubio A. 1998. Las evaluaciones de impacto ambiental, conceptos y metodologías. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A. C.: La Paz, B. C. S.
 - Espinoza G. 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo-BID, Centro de Estudios para el Desarrollo-CED: Santiago, Chile.
 - Mouthon B. S f., Blanco B. AR, Acevedo M. GA, Miller M. J (Eds.). 2002. Manual de Evaluación

de Estudios Ambientales: criterios y procedimientos. Ministerio del Medio Ambiente-Subdirección de Licencias Ambientales, Convenio Andrés Bello-Área de Ciencia y Tecnología.

- SEMARNAT. 2019. Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional. México. [En línea] Disponible en: http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/formatos/DGIRA/Guia_MIA-R-DIC-2019.pdf.

Capítulo VII

- SEMARNAT. 2013. Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Región Tula-Tepeji. México. [En línea] Disponible en: http://201.99.98.88/actualizacion_tula_tepeji/Actualizaci%C3%B3n%20OET%20Tula-Tepeji/propuesta/PROPUESTA%20DE%20MODELO%20POET%20TULA-TEPEJI.pdf.

Capítulo VIII

- Altamirano-Álvarez, T. A., Soriano-Sarabia, M., García-Bernal, A. de J., Miranda-González, N. P. y B. E., Jiménez-Gutiérrez. 2009. Mamíferos Medianos y Grandes de la Comunidad El Paredón, Miacatlán, Morelos, México. *Revista de Zoología*, Núm. 20. 17-29 pp.
- Aranda, M. 2000. Huellas y Otros Rastros de los Mamíferos Grandes y Medianos de México. CONABIO, INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A.C. Xalapa, México. 212 pp.
- Asociación de silvicultores de la región del valle del mezquital A.C. 2010. Estudio Regional Forestal Valle del Mezquital, Hgo, México. 316 pp.
- Berlanga, H., H. Gómez de Silva, V. M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L. A. Sánchez-González, R. Ortega-Parra. 2015. Aves de México: Lista Actualizada de Especies

y Nombres Comunes. CONABIO, México D. F. 119 pp.

- Bravo H. H. 1978. Las Cactáceas de México. Volumen I. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 743 p.
- Bravo H. H. y Sanchez M. H. 1991. Las Cactáceas de México. Volumen II. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 791 pp.
- Casas-Andreu, G., G. Valenzuela-López y A. Ramírez-Bautista. 1991. Cómo Hacer una Colección de Anfibios y Reptiles. Cuadernos del Instituto de Biología, UNAM, México, D.F. 68 pp.
- Ceballos, G., y G. Oliva. (Coord.). 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 986 pp.
- De Nova JA., et-al. 2019. Inventario florístico de la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa, San Luis Potosí, México. *Botanical Sciences* 97 (4): 761-788 pp. México. [En línea] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/338056758_Inventario_floristico_de_la_Reserva_de_la_Biosfera_Sierra_del_Abra_Tanchipa_San_Luis_Potosi_Mexico.
- Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo. México. [En línea] Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5173091&fecha=30/12/2010.
- Flora de la Península de Yucatán, Herbario CICY, Unidad de Recursos Naturales. 2010. México. [En línea] Disponible en: https://www.cicy.mx/sitios/flora%20digital/ficha_virtual.php?especie=778.
- Heike Vibrans, Colegio de Postgraduados, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso

- de la Biodiversidad. 2006. México. [En línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/Inicio/paginas/lista-plantas-abr2006.htm>.
- Howell, S. N. G. y S. Webb. 2005. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, New York. 851 pp.
 - Luis Eguiarte y Enrique Scheinvar. 2008. Agaves y cactáceas de Metztitlán: Ecología, evolución y conservación. Semarnat-Conacyt C01-0246. Metztitlán, Hidalgo. 128 p.
 - Molina-M. J.L. Et al. 2012. Plantas medicinales y listado florístico preliminar del municipio de Huasca de Ocampo, Hidalgo, México. Polibotánica Núm. 34, 259-291 pp. Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Plan de Ayala y Carpio, Colonia Santo Tomás, México DF.
 - Moreno C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Manual y tesis SEA. Editado por Cooperación Iberoamericana (CYTED), Unesco (Orcyt) y SEA. Vol. 1. Pachuca, Hidalgo, México. 83 pp.
 - Museo Nacional de Costa Rica. Portal Nacional de Biodiversidad. 2013. México. [En línea] Disponible en: <http://ecobiosis.museocostarica.go.cr/especies/ficha/1/6686>.
 - Painter, L., D. Rumiz, D. Guinart, R. Wallace, B. Flores & W. Townsend. 1999. Técnicas de Investigación para el Manejo de Fauna Silvestre. Manual del III Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía, Documento técnico 82/1999, Proyecto de Manejo Forestal Sostenible BOLFOR, Santa Cruz. 81 pp.
 - Peterson, R.T., y E. L. Chalif. 2008. Aves de México. Guía de Campo. Identificación de todas las Especies Encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador. Editorial Diana S.A. de C.V. México, D.F. 473 pp.
 - Ramírez-Bastida, P. 2000. Aves de Humedales en Zonas Urbanas del Noroeste del Noroeste. Tesis de Maestría. México. 167 pp.
 - Ramírez-Bautista, A., Hernández-Salinas, U., García-Vázquez, U., Leyte-Manrique, A., y L. Canseco-Márquez. 2009. Herpetofauna del Valle de México: Diversidad y Conservación. UNAM, CONABIO. México. 213 pp.
 - Peterson, R.T., y E. L. Chalif. 2008. Aves de México. Guía de Campo. Identificación de todas las Especies Encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador. Editorial Diana S.A. de C.V. México, D.F. 473 pp.
 - Ramírez Bautista, A. y M. C. Arizmendi. 2004. *Sceloporus grammicus*. Sistemática e Historia Natural de Algunos Anfibios y Reptiles de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIBCONABIO. Proyecto W013. México. D.F.
 - Ramírez Bautista, A. y M. C. Arizmendi. 2004. *Pituophis deppei*. Sistemática e Historia Natural de Algunos Anfibios y Reptiles de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W013. México. D.F.
 - Ramírez-Bautista, A., Hernández-Salinas, U., Cruz-Elizalde, R., Berriozábal-Islas, C., Lara-Tuñón, D., Mayer-Goyenechea, I. G. y J. M., Castillo-Cerón. 2014. Los Anfibios y Reptiles de Hidalgo, México: Diversidad, Biogeografía y Conservación. Primera Edición. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería (ICBI), Centro de Investigaciones Biológicas (CIB), Laboratorio de Ecología de Poblaciones. México. 387 pp.

VIII.6.- Anexo fotográfico



Figura VIII.6-1. Condición general del Sitio del Proyecto



Figura VIII.6-2. Condición general del Sitio del Proyecto



Figura VIII.6-1. Condición general de la trayectoria del ramal interno de gas natural que alimentará al Proyecto (corre paralelo a la línea de gas actual del lado contrario a la barda)



Figura VIII.6-2. Condición general de la trayectoria del ramal interno de gas natural que alimentará al Proyecto (corre paralelo a la línea de gas actual del lado contrario a la barda)

VIII.7.- Planos

Plano I. Arreglo general del Proyecto

HOJA DEJADA INTENCIONALMENTE
EN BLANCO

VIII.8.- Cartas

- Carta I. Localización general del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta II. Topoformas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta III. Geología en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta IV. Edafología en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta V. Hidrología superficial en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta VI. Hidrología subterránea en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta VII. Uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional
- Carta VIII. Áreas verdes en el Área de Influencia y Sitio del Proyecto
- Carta IX. Fauna en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

HOJA DEJADA INTENCIONALMENTE
EN BLANCO