Proyecto:

Línea de Transmisión (LT) Conín Entronque Campanario-ZIBATA

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terreno Forestal Modalidad B- Regional

Resumen Ejecutivo

El Marqués, Querétaro, Febrero 2026

Contenido

1. Descripción del proyecto 3
2. Objetivos del proyecto 4
3. Ubicación 5
4. Inversión requerida 7
5. Programa general de trabajo 7
6. Descripción del Proyecto 7
7. Residuos solidos 11
8. Residuos atmosféricos 11
9. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones 12
10. Vinculación con los Instrumentos Jurídicos Aplicables 12
11. Sistema Ambiental Regional 13
12. Evaluación de los impactos ambientales 16
13. Justificación para la Autorización del Cambio de Uso de Suelo 24
14. Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales 25
15. Pronósticos Ambientales Regionales y Evaluación de Alternativas 25
16. Conclusiones 26

1. Descripción del proyecto

- Se trata de un proyecto eléctrico de emergencia para respaldar el Sistema Eléctrico del centro oriente del País (estado de Querétaro), que se instalará en el municipio de El Marqués, Querétaro.
- El proyecto tendrá una longitud de 7929. 0 m y un derecho vía de 22.0 lo que representa una superficie de 17.5413 ha.
- Operación en 2 C en 115 kV
- El proyecto es una Línea de Transmisión (LT)

El proyecto Línea de Transmisión (LT) Conín Entronque Campanario-ZIBATA se clasifica como de Infraestructura Económica de acuerdo a los Lineamientos para la Planeación, Evaluación, Aprobación, Financiamiento y Seguimiento de los Proyectos y Programas de Inversión de la Comisión Federal de Electricidad, sus Empresas Productivas Subsidiarias y en su caso Empresas Filiales y sus Reglas de Operación, aprobados por el Consejo de Administración de la CFE.

El proyecto es congruente con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo por atender las directrices relacionadas con la Meta 4 Un México Próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades, y se alinea con el objetivo 4.6. Abastecer de energía eléctrica al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva, atendiendo la estrategia 4.6.2. Asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país.

El Plan de Negocios de la CFE está en línea con el Programa de Ampliación y Modernización de las Redes Generales de Distribución (PAM-RGD) y define a la distribución como un negocio medular, con el enfoque de modernizar la infraestructura, reducir los costos y pérdidas para maximizar el valor de los activos. Asimismo, atenderá los lineamientos del Programa Sectorial de Energía relativos al Sector Eléctrico.

Actualmente los municipios de El Marqués y Colón, del estado de Querétaro han tenido desarrollo en la vivienda y en el comercio.

Los incrementos de carga provocarán la saturación de la capacidad instalada de la subestación Conín, para el área que atiende de los municipios de El Marqués y Colón, del estado de Querétaro, limitará la atención de la demanda incremental en el área de influencia del banco de la subestación ZIBATA.

2. Objetivos del proyecto

Para respaldar el Sistema Eléctrico del centro oriente de México y contribuir en satisfacer la demanda de energía eléctrica pronosticada para el sistema, evitando una condición de racionamiento principalmente durante el verano y mantener los márgenes de reserva regional en niveles adecuados que cumplan con los estándares definidos para el Sistema Eléctrico Nacional, de acuerdo con los estudios realizados por el CENACE sobre el crecimiento de la demanda y de requerimiento de capacidad en los que se basa el pronóstico anual de mercado eléctrico del PRODESEN 2020-2034. (SENER, 2021)

Con el desarrollo de este proyecto se cumplen los siguientes objetivos:

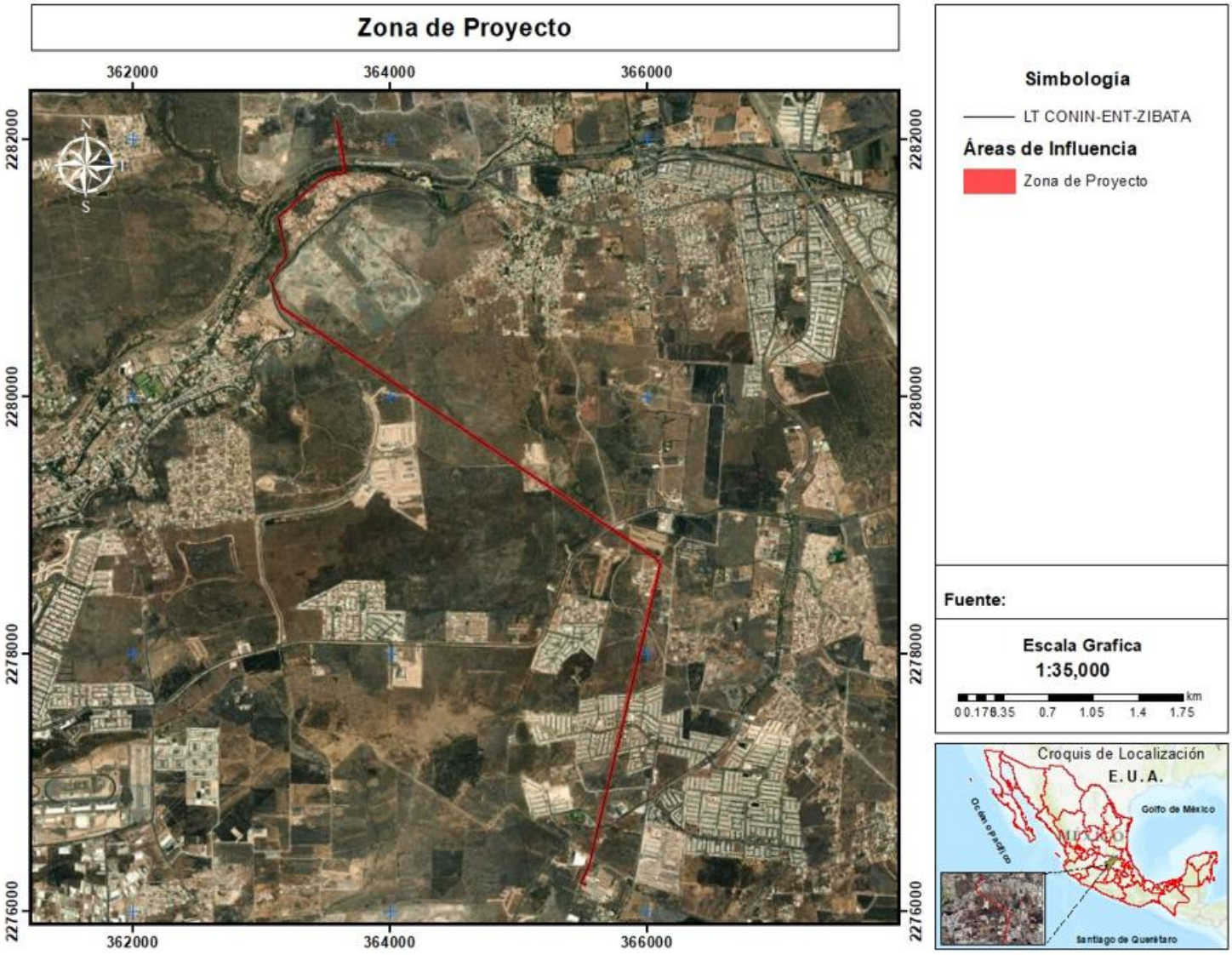
1. Satisfacer el crecimiento de la demanda del polo de desarrollo
2. Contar con la capacidad de reserva para atender las contingencias que se presenten en el área de estudio durante la época de verano principalmente, además del aumento de carga que se tendrá con el tiempo de los usuarios presentes y futuros
3. Incrementar la capacidad y calidad en el suministro eléctrico para atender el crecimiento de la demanda eléctrica en la región.
4. Contar con un nivel de regulación de la tensión del en los circuitos de alta tensión que atienden el área de estudio.
5. Satisfacer la demanda futura de energía eléctrica del municipio El Marqués en el estado de Querétaro.
6. Reducir las pérdidas técnicas en circuitos de alta tensión durante la demanda máxima menor.
7. Generar infraestructura eléctrica adecuada para extender la red eléctrica principal del área de control del país, especialmente en el estado de Querétaro.
8. Fortalecer el suministro y operación económica del Sistema Eléctrico Nacional.

3. Ubicación

La Línea de Transmisión (LT) Conín Entronque Campanario-ZIBATA**,** está localizada en el municipio de El Marqués, partiendo de la Subestación Eléctrica (SE) Conín al norte de la comunidad de El Carmen del municipio de El marqués y desplazándose en dirección noreste cruzando el Anillo Vial III Oriente, travesando el conjunto habitacional Real Solare, para posteriormente tomar dirección noroeste cruzando Prolongación Constituyentes Oriente, y pasando terreno forestales y pecuarios, hasta llegar y cruzar la carretera federal No 200 y proyectándose en dirección noreste a un costado del río Querétaro, de ahí se proyecta en dirección norte cruzando el río Querétaro y 2 cruces ferroviarias hasta entroncarse con la Línea de Transmisión de postes en operación denominada LT Campanario-ZIBATA donde concluye.

Es importante señalar que los primeros 6,100.0 m de línea se utilizará el derecho de vía de la línea de transmisión (LT) denominada Conín-Centenario en operación (115 kV-1 C), la cual se cambiaran las estructuras de soporte y se instalarán torres de 2 circuitos a 230 kV, obra que en su momento no fue necesario tramitar permisos ambientales y tampoco de cambio de uso de suelo en terreno forestal, por lo que ahora se realizará la regulación de la misma, y porque se construirían 1,829.0 m de obra nueva.

La ocupación total de superficie del proyecto será de 17.5413 ha, el cual se desarrollará dentro del municipio en mención, la construcción se prevé realizar dentro de un área en la que reduzca al máximo el riego de impacto social en el contexto de la población inmersa.



Mapa 1. Ubicación del Proyecto.

4. Inversión requerida

En la **Tabla 1** se presentan los costos de inversión para realizar el proyecto, así como los costos de las medidas de mitigación de impactos ambientales.

Tabla 1. Costos del Proyecto y de las medidas de mitigación de impactos ambientales.

ACTIVIDADES	MONTO EN PESOS M.N.
EQUIPAMIENTO Y MANO DE OBRA	43,000,000.00
INSUMOS Y SERVICIOS	156,180,000.00
ASPECTOS AMBIENTALES	7, 580,000.00
TOTAL	**206,760,00.00**

5. Programa general de trabajo

A continuación, se presenta el Programa General de Trabajo para el Proyecto, tabla 2.

Tabla 2. Programa General de trabajo

Etapa	Tiempo
Preparación del Sitio y Construcción	18 meses
Operación y Mantenimiento	49 años
Abandono	1 año

6. Descripción del Proyecto

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA LINEA DE TRANSMISION	
Actividades - Preparación del sitio -	**Imágenes ilustrativas**
Levantamiento topográfico y localización de estructuras Proceso sistemático donde se lleva el levantamiento topográfico para la ubicación de las estructuras en el área del proyecto.	

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA LINEA DE TRANSMISION	
Apertura de brecha de maniobra y patrullaje y rehabilitación de caminos de acceso y rehabilitación de camino de acceso Remoción de la vegetación por medios mecánicos o físicos del área de acceso, con dimensiones de 4.0 metros de ancho por la longitud del tramo de la, misma que se utilizará para el acceso a los sitios de construcción, para el traslado de materiales, y el ingreso de maquinaria, vehículos y equipos.	
Apertura de áreas de maniobra y armado de estructuras. Remoción de la vegetación por medios mecánicos o físicos del área de acceso a las dimensiones 12 m X 18.5 m, la cual se utilizará para el armado y el montaje de las estructuras de acero (torres). Dentro de esta área, queda contenida el área de estructura de acero (temporal)	
Apertura de Patio de tendido y tensionado de cables Remoción de la vegetación por medios mecánicos o físicos del área de acceso a las dimensiones 18 m X 18.5 m, la cual se utilizará para el tendido y tensionado del cable conductor y guarda, esta área se ubicará de manera tentativa a cada 5 km de distancia sobre el eje del derecho de vía.	
La sustitución de torres de alta tensión es una operación compleja de ingeniería, llevada a cabo por empresas como CFE o otras, que implica el reemplazo de estructuras de acero para garantizar la seguridad, mejorar el paisaje urbano o restablecer el servicio eléctrico tras fenómenos naturales. Estos trabajos incluyen el desmantelamiento de torres de varias toneladas y kilómetros de cableado, a menudo en zonas de difícil acceso, utilizando grúas especializadas	
Actividades - Construcción -	**Imágenes ilustrativas**

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA LINEA DE TRANSMISION	
Excavaciones a cielo abierto (cepas) Proceso mecánico o manual de excavación en el suelo mediante el uso de maquinaria o manual.	
Habilitado de acero de refuerzo[1] Proceso mecánico o manual de habilitado del acero de refuerzo	
Cimentación de estructuras (consumo de materiales pétreos y agua) Proceso mecánico o manual de elaboración y colocación de concreto en el área donde previamente se llevó a cabo la excavación.	
Relleno y compactado de cimentaciones Proceso mecánico o manual de relleno y compactado de la excavación	
Armado, nivelado, hincado y armado de torres Proceso mecánico o manual de armado de la torre que involucra el uso de maquinaria o vehículos	

[1] Imágenes ilustrativas del desarrollo de la actividad o subactividades.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA LINEA DE TRANSMISION	
Instalación de sistema de tierras Proceso mecánico o manual de instalación del sistema de tierras mediante el uso de maquinaria o vehículos.	
Vestido de estructuras[2] Proceso mecánico o manual de vestido de la torre que consiste en la colocación de aislamiento previo al tendido.	
Tendido y tensado de cable de guarda y conductor Proceso mecánico o manual de tendido de cable conductor y guarda- que involucra el uso de maquinaria o vehículos.	
Pruebas y puesta en servicio Proceso en el cual se inyecta energía a la línea para probar su transmisión y confiabilidad previo a la operación de esta.	
Operación y mantenimiento Proceso de transmisión de la energía de la fuente de generación a la zona de transformación final.	

[2] Imágenes ilustrativas de las actividades o subactividades.

7. Residuos sólidos

Los residuos sólidos urbanos re-aprovechables (tambos, pedacería de cable de aluminio y de cable de acero), se reintegrarán a los almacenes de la promovente para su posterior utilización o enajenación. En el mantenimiento de la brecha forestal no se utilizarán químicos ni quemas, realizándose manualmente con la ayuda de machetes y esporádicamente motosierras; los residuos vegetales podrán ser aprovechados por los dueños de los predios para fines domésticos, o bien serán triturados con el fin de que sean degradados en el menor tiempo al normal que se requiere en condiciones naturales para que sean incorporados al suelo. En cuanto a los Residuos Peligrosos, se considera que prácticamente no se generarán durante la construcción del proyecto (restos de pintura, estopas impregnadas), sin embargo, independientemente del volumen en que se generen, su manejo se realizará cumpliendo con la normatividad aplicable en la materia.

7.1. Disposición final de residuos peligrosos, urbanos y de manejo especial

Para los residuos sólidos urbanos y de manejo especial (bolsas y envases de plástico, pedacería de madera), se solicitará a la autoridad del municipio en donde se ubica el proyecto el uso de los basureros municipales, rellenos sanitarios o áreas autorizadas por el mismo para la disposición final de este tipo de residuos. Los materiales que no sean susceptibles de aprovechamiento y/o reutilización, se destinarán a su disposición en los sitios que disponga la autoridad competente de acuerdo al avance de las obras y de su cercanía al proyecto, siempre observando las normas que para el caso existan.

Para el caso de los residuos fisiológicos, se utilizarán instalaciones provisionales (letrinas portátiles) que se distribuirán en los frentes de trabajo, a las cuales dará mantenimiento una compañía autorizada con capacidad para manejar y disponer las aguas residuales.

Como ya se mencionó anteriormente, prácticamente no se generarán residuos peligrosos durante la etapa de construcción; sin embargo, en caso de generarse éstos como consecuencia por ejemplo de una fuga de aceite de los equipos de construcción, éstos serán acopiados en un almacén temporal de residuos peligrosos, para disponerlos con empresas autorizadas al final del proyecto. En el caso de los residuos generados por el mantenimiento de los vehículos y equipo, estos serán manejados en los talleres especializados de reparación.

8. Emisiones a la atmósfera

En lo referente a la emisión de gases, estos estarán representados únicamente por los que generen los vehículos y maquinaria utilizados; los cuales se prevé mantener por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT/2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que

utilizan gasolina como combustible, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de marzo de 2007. Así mismo, las emisiones de ruido consistirán en las que generen los mismos vehículos y la maquinaria, los cuales se prevé estarán por debajo de los límites máximos permisibles de acuerdo con los parámetros estipulados en la Norma Oficial Mexicana 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 circulación y su método de medición, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.

9. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

La vida útil del proyecto se estima de 50 años, a partir del inicio de la operación comercial, y es difícil establecer por anticipado los programas para el desmantelamiento de la infraestructura, ya que en primera instancia se buscará alargar la vida útil de la Línea de Transmisión (LT) o bien al ser desmantelada, utilizar el predio para alojar instalaciones relacionadas con el sector eléctrico, tales como: almacenes, oficinas, entre otros. En cualquier caso, se respetará el uso de suelo vigente en el momento del desmantelamiento.

En esta etapa, programada para llevarse a cabo en un año (en caso de ser necesario).

10. Vinculación con los Instrumentos Jurídicos Aplicables

Los instrumentos de planeación y ordenamientos que aplicables a la región que fueron analizados para vincular legalmente al proyecto son los siguientes:

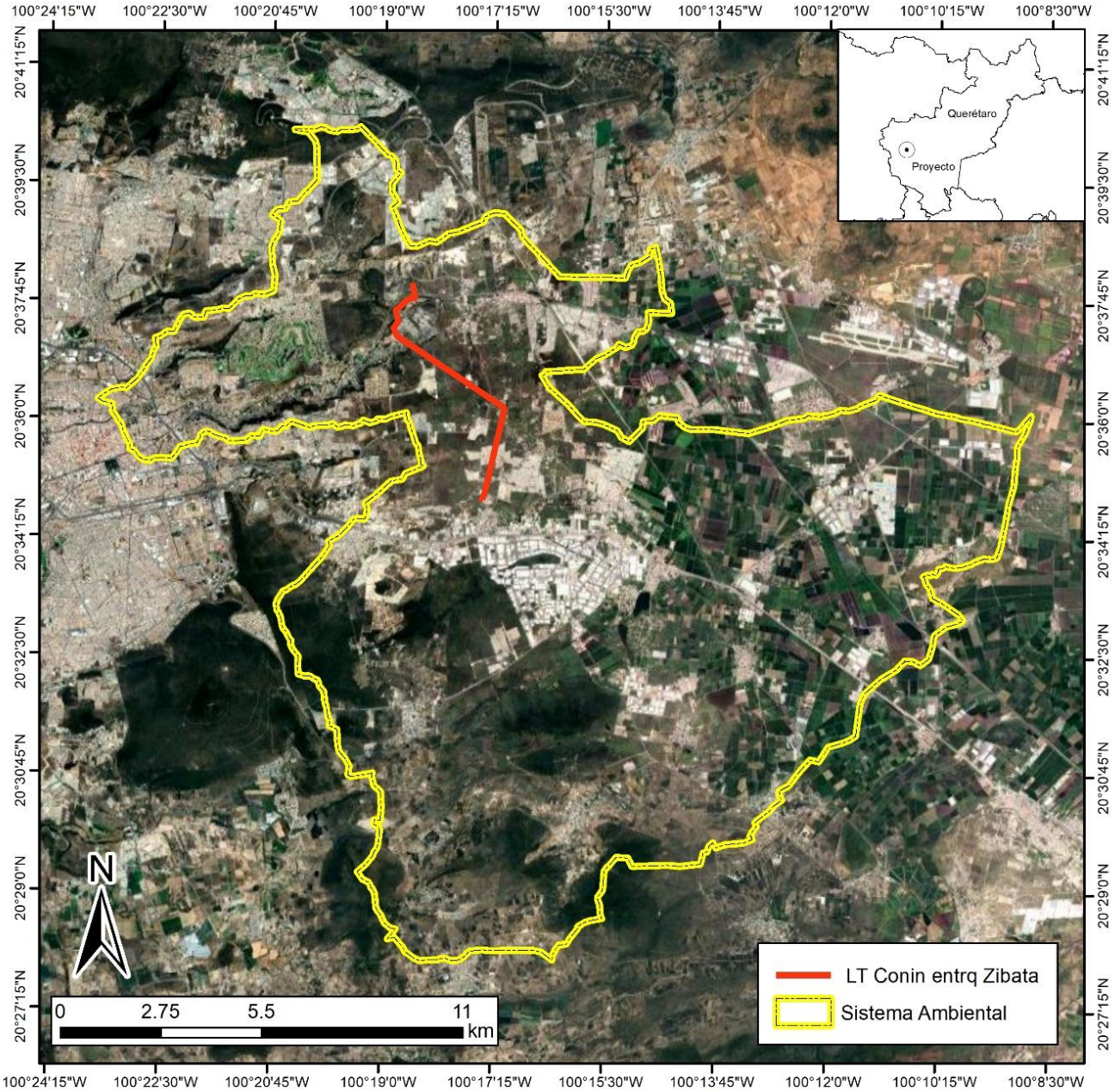
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Querétaro
- Plan Estatal de Desarrollo Querétaro
- Plan Municipal de Desarrollo El Marqués
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus Reglamentos en materia de Evaluación del Impacto Ambiental y en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento
- Ley de la Industria Eléctrica y su Reglamento
- Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Querétaro
- Programa Sectorial de Energía
- Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2019- 2033

Las principales Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto son las siguientes:

- NOM-045-SEMARNAT-2017
- NOM-050-SEMARNAT-2018
- NOM-052-SEMARNAT-2005
- NOM-054-SEMARNAT-1993
- NOM-059-SEMARNAT-2010
- NOM-080-SEMARNAT-1994
- NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012
- NOM-161-SEMARNAT-2011

11. Sistema Ambiental Regional

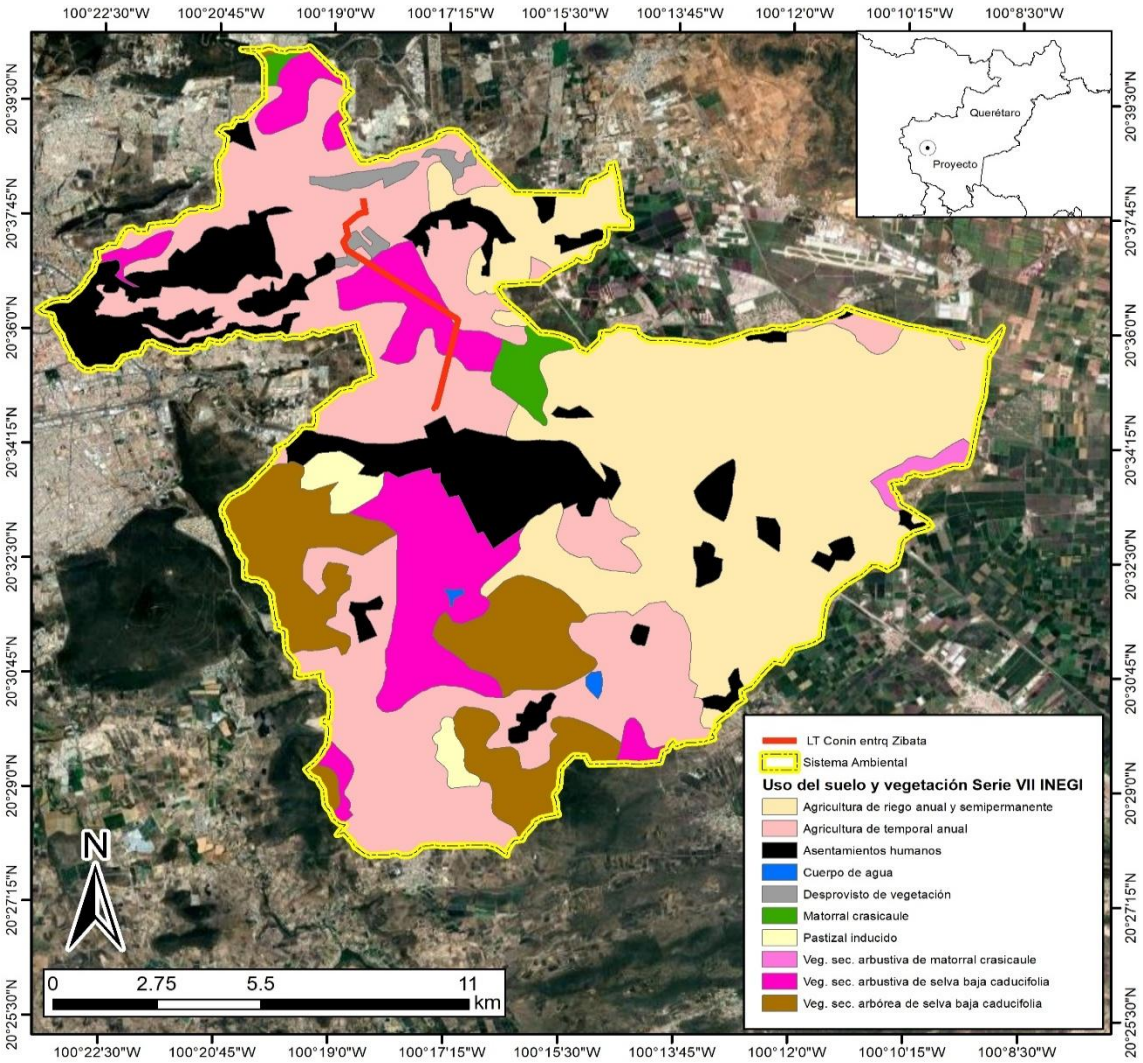
El área de estudio o sistema ambiental se delimitó considerando uno de los criterios establecidos en el instructivo para la elaboración del DTU del trámite de cambio de uso de suelo forestal, es decir, las microcuencas (mapa 2).



Mapa 2. Ubicación geográfica de la unidad de análisis (cuenca hidrográfica forestal CHF o sistema ambiental regional (SAR)) (INEGI, 2010)..

A continuación, se presentan los principales aspectos ambientales del SAR.

En la unidad de análisis (cuenca hidrográfica forestal o sistema ambiental regional) microcuenca La Cañada y General Lázaro Cardenas (El Colorado), donde se ubica el proyecto, se identifican 10 ambientes bien definidos y determinados por los componentes ambientales, tales como el tipo de suelo, pendiente y uso de suelo.



Mapa 3. Uso de suelo y Vegetación dentro de la unidad de análisis (cuenca hidrográfica forestal o sistema ambiental regional).

12. Evaluación de los impactos ambientales

Sin embargo, podemos concluir que la significancia alta se da en el elemento paisaje debido a la no existencia de una medida de mitigación efectiva que permita eliminar o minimizar la afectación a la calidad visual del ecosistema.

El desarrollo del proyecto ocasionará impactos ambientales en el área del proyecto, sin embargo, el análisis previo nos señala que la mayoría de estos impactos son bajos a moderados significancia, ya que en más del 90 % serán mitigados por la ejecución de distintas acciones. La mayor parte de los impactos ambientales no presentaron atributos complementarios (sinergia y acumulación).

La remoción de la cobertura vegetal en términos generales detonara todos los impactos asociados a las actividades de construcción; ya que tendrá que ser eliminada; sin embargo con la implementación de un esquema de manejo de superficies se mantendrá una cubierta arbustivo y herbáceo, con lo cual se evitará en derribo de una buena parte de la superficie con uso forestal; adicionalmente se implementarán acciones para proteger en sitio y rescatar especies de flora protegidas, lo que reducirá significativamente el referido impacto; entre otras; para mayor detalle ver Capítulo VI.

En los factores bióticos el factor fauna se verá impactado temporalmente, debido al desplazamiento de ésta que generaran las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, aunque cuando concluya dicho proceso, retornará a la zona; así mismo, se afecta a la diversidad, debido a daño por el personal y/o la maquinaria durante el proceso constructivo y por las posibles colisiones de aves que pudieran presentarse durante la etapa de operación. La vegetación, aunque afectada en sus atributos de cobertura, está confinada a las áreas de desmonte permanente. Las afectaciones al paisaje, aunque de efectos permanentes no suponen barreras al movimiento de especies y/o flujo genético.

El paisaje es afectado principalmente por la incidencia visual del proyecto, que presenta estructuras conspicuas (las estructuras de soporte) y la remoción de la franja de la LT.

El medio socioeconómico presenta un balance positivo en los efectos del proyecto, por la derrama económica que supondrá la gestión del derecho de paso del DV del proyecto, por la activación económica que tendrán las comunidades cercanas al proporcionar servicios de hospedaje y alimentación durante la construcción del proyecto, y por supuesto el beneficio económico al fortalecer el suministro de energía eléctrica regionalmente, y lo que esto implica.

Por otro lado, una gran parte del proyecto es de baja frecuencia en cuanto a presencia humana se refiere, por lo que no existen efectos sinérgicos y acumulativos de consideración y, por lo mismo el proyecto no es un factor que refuerce o intensifique los agentes de deterioro que están actuando de cualquier modo en el área.

Lo más relevante en efectos positivos son el impulso a las actividades económicas y el bienestar general de manera regional, al fortalecer el suministro de energía eléctrica, la cual es un insumo en casi todas las actividades económicas y de servicios.

En cuanto a impactos ambientales acumulativos se puede decir que, a pesar de generar este tipo de impactos, no aportará impactos incrementales de tal magnitud que pongan en riesgo su factibilidad, aunado a que se dará seguimiento a las medidas de mitigación y compensación que sean implementadas en la etapa de construcción, se reducirá de manera significativa dichos impactos acumulativos.

Los componentes ambientales más afectado es el suelo, Atmósfera, suelo fauna, seguida por vegetación, hidrología superficial y paisaje. La etapa del proyecto donde se generan más impactos es la construcción, preparación del sitio y operación. A pesar de que el mayor número de impactos se encuentra en las etapas de construcción, uno de los factores con mayor resiliencia o con residualidad tienen que ver con el paisaje y la afectación a la fauna.,

provocado por las acciones relacionadas con el desmonte y despalme, uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria y presencia de personal en operación y mantenimiento, así como la visualización de la línea como impacto residual que no se puede mitigar al 100 %.
En términos generales la mayor parte de los impactos generados por la obra son calificados como bajos y obedece a la implementación de medidas de mitigación y control asociado a cada uno de estos impactos, la medida de cada una de las medidas se desprende de la normativa ambiental aplicable y a los que se condicionen por la autoridad ambiental.

La mayoría de los impactos moderados serán mitigados, prevenidos y compensados con medidas específicas para ello (ver capítulo VI).
De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, un impacto significativo o relevante es “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”, por ello se considera que los impactos identificados no se pueden catalogar como significativos o relevantes, ya que aunque tendrán efectos en el ecosistema, no rompe con la estructura y función del mismo, ni obstaculiza la existencia y desarrollo del hombre y los demás seres vivos, pues como se ha señalado, el proyecto no vendrá a romper el flujo sistémico del SAR.

La actividad humana ha llevado a la degradación de los recursos naturales, debido al mal uso que de ellos se ha hecho y a la intensidad con que se han explotado, lo cual ha traído consigo la destrucción, desgaste y desperdicio de dichos recursos, siendo mucho mayor que las primeras generativas. Por ello urge buscar principios que orienten el progreso tecnológico y la vida en armonía con la naturaleza, aprovechando los bosques sin destruirlos; aquí radica la importancia de un estudio, que tenga la visión de mitigación de impactos negativos hacia los recursos naturales que pudieran ocasionarse en las áreas afectadas. El estudio técnico justificativo” servirá, además como base para realizar las labores tendientes al cambio de uso de suelo en terreno forestal; así como también las labores y avances de estas.

Desde el punto de vista ambiental, se prevé que el proyecto no pondrá en riesgo los servicios ambientales que proporciona el ecosistema identificado debido a las siguientes consideraciones:

- Cercanía del sitio a infraestructura existente, como carreteras, caminos, y sus líneas de transmisión.
- Es importante señalar que la trayectoria propuesta de la LT presentan cierto grado de alteración por el pastoreo de tipo extensivo de la región y la infraestructura existente, aun así, presenta un escenario en buen estado de conservación que se extiende hacia la parte alta de la microcuenca.
- Con respecto al paisaje, el sitio presenta vegetación forestal en buen estado de conservación y cercanas a estas se presentan terrenos desprovistos de vegetación que es ahí donde se ejecutarán las medidas de prevención, mitigación y compensación para factores como suelo, agua y vegetación.

Por lo que se presume en base a los resultados obtenidos para el proyecto no comprometerá la biodiversidad, ni provocará la erosión de los suelos, así como, tampoco ocasionará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, ni la cantidad de carbono por el derribo de la vegetación; considerando que existen medidas de prevención, mitigación y/o compensación para minimizar o anular los impactos ambientales que se presentarán por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, por lo tanto, no se rebasará la capacidad de carga del mismo, así como también no se prevé que se ocasiones desequilibrios ecológicos por el desarrollo del proyecto.

Lo anterior, debido a que el grado de afectación para las diferentes componentes ambientales que se verán afectadas por el proyecto, se determinó conforme a los resultados obtenidos es considerado de baja significancia, debido a los criterios de identificación, análisis y evaluación

de los impactos ambientales que se previeron por el desarrollo del proyecto, esto a la luz de las siguientes consideraciones:

Durante esta etapa de preparación del sitio, los factores suelo, vegetación, aire, paisaje y el medio socioeconómico serán los más afectados, aunque este último factor será de manera positiva debido a la generación de empleos directos e indirectos en la región. Sin duda en las actividades del trazo, desmonte y nivelación para la construcción de la obra, son las acciones que ocasionan el mayor impacto ambiental en el inicio de cualquier obra y/o actividad, no obstante, al evaluar la significancia de los impactos esperados se identificó que dichos impactos son negativos no significativos o poco significativos para los atributos ambientales de calidad de suelo, cobertura vegetal y especies de protección legal (flora), no obstante, las actividades de esta etapa ocasionarán un impacto significativo en el paisaje, ya que con el desmonte y despalme se perderá la cobertura vegetal impactarán la calidad visual del paisaje.

Además, los atributos ambientales de cobertura vegetal y especies de protección legal (flora y fauna) resultaron significativos, debido a que las áreas seleccionadas con vegetación forestal forman hábitats ecológicamente importantes para las especies faunísticas que fueron identificadas en el área de influencia y área del proyecto, pero que al aplicar las medidas de prevención y mitigación los efectos son reducidos de forma significativa.

- Asimismo, cabe señalar que otros atributos ambientales que se verán afectadas de manera no significativa son: la calidad del aire y el nivel de ruido, esto en virtud de que el uso de maquinaria y equipo producirá emisiones a la atmósfera (humo y polvo), además de la emisión de ruido.
- En lo concerniente al factor socioeconómico, se espera que los impactos identificados tengan un carácter positivo, debido a la contratación de trabajadores de la región y a los empleos indirectos que éstos generen; sin embargo, es importante acotar que este impacto sólo será temporal, motivo por el cual fue calificado como no significativo.

- Las actividades constructivas del proyecto (obra civil, mecánica y eléctrica) durarán 18 meses y consistirá en la instalación de toda la infraestructura relacionada con el proyecto y obras provisionales, entre otras. De acuerdo con la evaluación realizada, los factores ambientales más afectados serán nuevamente el aire, el suelo y el socioeconómico, no obstante, la significancia obtenida para estos atributos ambientales es poco o no significativos. Los motivos de los impactos identificados para esta etapa son los mismos que los descritos para la etapa de preparación del sitio, con la única excepción de que éstos tendrían mayor duración en la etapa constructiva, lo que conlleva a mayores emisiones de humos y polvo a la atmósfera, mayor duración de las emisiones de ruido por el uso de la maquinaria y equipo y mayor cantidad de personal será contratada para esta etapa.
- Como en la etapa anterior, el atributo ambiental que se verá más afectado es la calidad visual, debido principalmente a la instalación y montaje de estructuras. Con relación a los demás factores ambientales, fauna y vegetación, éstos no se verán afectados por las actividades en esta etapa del proyecto, en virtud de que estas componentes ya fueron evaluadas en la etapa de preparación en donde daría lugar la modificación del ecosistema.
- Durante la etapa de operación y mantenimiento no se identificaron impactos hacia los medios biótico y abiótico, no así para el medio perceptual y socioeconómico en donde se identificaron impactos negativos para el primero y positivos para el segundo, respectivamente; esto es impactos que van de significativo negativo para el factor paisaje, a significativos y muy significativos de forma positiva para el factor socioeconómico, debido a la generación de empleo y a satisfacer la demanda de energía para la región.
- Como consideraciones generales, podemos decir que, actualmente la zona cuenta con cubierta de vegetación forestal sin uso aparente más que el que la vegetación proporciona. Todo cambio de uso del suelo en terreno forestal debe tomar en cuenta aquellos aspectos que permitan identificar, prevenir y disminuir los efectos adversos

ocasionados por el mismo, como son: la erosión, efectos sobre la fauna, la vegetación, etc. Por tal motivo, se trata de afectar lo menos posible a los ecosistemas, prueba de ello es que el área del proyecto se ubica en zonas alteradas y perturbadas, no así para el tramo con presencia de vegetación de selva baja caducifolia, por donde es necesario cruzar la línea de transmisión para interconectarla a una existente, es por ello por lo que se aplicarán estas medidas de prevención, mitigación y compensación.

El seguimiento posterior a la construcción y durante la operación de acciones de monitoreo de elementos ambientales como la fauna en específico podrán demostrar a la autoridad que con la implementación oportuna y la correcta ejecución de las actividades de control queda manifestado que la fauna no se verá afectada por la operación del proyecto, el único elemento o factor que no podrá ser mitigado o compensado como tal será el paisaje.

Impactos positivos

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y el social están íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio.

Es importante mencionar que la presente evaluación del medio socioeconómico se enfoca a valorar los impactos que se tendrían como consecuencia de la ejecución del proyecto, sin considerar de manera prioritaria dichos impactos hacia la población como consecuencia de la afectación de los recursos naturales, es decir, de los bienes y servicios que dichos recursos ofrecen a la población.

Socioeconómicos

Aunque no se realiza la evaluación integral de los impactos positivos debido a que no aplica el criterio de las medidas de mitigación; considerando los resultados obtenidos del índice de impacto (significancia parcial), la mayor parte de los impactos hacia este factor se clasifican como poco significativos o moderadamente significativos. De los impactos poco significativos,

éstos se presentan principalmente hacia la economía local y los servicios que se requerirán de las comunidades, como es el caso del mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos y la disposición de los residuos urbanos.

Para el caso de los impactos moderadamente significativos, éstos se presentarán especialmente en la economía local y regional y los servicios básicos, como consecuencia de la operación del proyecto, ya que con la ejecución del proyecto se reforzará la interconexión del sistema eléctrico del país, particularmente de la región en que se ubica el proyecto, y se mejorará la calidad del servicio eléctrico y, en consecuencia, de aquellos dependientes de dicho servicio.

Descripción de los impactos ambientales por etapa

En función del análisis de las actividades y factores ambientales se identificaron para la construcción del proyecto, 171 interacciones (LT) de los cuales solo abordaremos en la caracterización los negativos, en este sentido 75 (LT) se presentan en la preparación del sitio, 45 (LT) en el proceso de construcción 23 (LT) en la etapa de operación y se identificaron 28 (LT) interacciones positivos que no se evaluaron de manera directa.

Derivado de la identificación y evaluación de las interacciones ambientales, en general para la construcción del proyecto, se identificaron 143 interacciones de los cuales 29 se presentan en la atmósfera, 30 suelo, 39 fauna, 11 vegetación, 7 paisaje, 8 en hidrología, 4 geomorfología, 6 sociales y 9 en legales o normativos.

Es importante aclarar que los siguientes impactos sólo se refieren a los negativos

Es importante concluir que en términos generales el mayor número de impactos o interacciones se clasifican como bajos con 89 (LT), moderados con 46 (LT) y 8 (LT) altos; la mayor cantidad de impactos se concentran en el factor Atmósfera, suelo, fauna y vegetación, en términos generales estos impactos será mitigados, prevenidos y minimizables su afectación dentro del ecosistema, por la implementación y ejecución y aplicación de los distintos programas de control, preservación, capacitación y concientización del personal así como de la verificación y supervisión de los agentes de perturbación directa o indirecta que se presente asociado a la ejecución de una actividad o una etapa del proyecto. En general los impactos serán absorbidos y depurados por parte del ambiente en un tiempo menor a los 6

años, como lo serían la afectación a la vegetación, suelo, hidrología entre otros. En el caso de la fauna, las afectaciones se considera que serán bajas durante las actividades constructivas, porque puede ser proclive a alejarse o desplazarse por el mismo ruido y presencia del personal, sin embargo, en algunos casos, aunque hay una afectación moderada por la operación, los disturbios serán puntuales, solo cuando se presente alguna actividad de mantenimiento. La única que se verá moderadamente afectada, será la fauna en el área del proyecto, esto solo se refiera a especies de reptiles o mamíferos que tuviera su nicho en dichas áreas. Los impactos sobre el elemento ambiental de paisaje se clasifican y consideran como alto y se clasifica como residual, es importante señalar sobre el cual no se puede establecer una medida específica para eliminar su afectación en la calidad visual del ecosistema, así como la percepción del proyecto por parte de las comunidades en la zona. En relación con los componentes ambientales sociales y económicos y en específico de los culturales y arqueológicos estos se clasifican como bajos debido a la ejecución de un programa de salvamento y rescate arqueológico en la zona del proyecto lo que permitirá minimizar la afectación sobre el patrimonio cultural.

13. Justificación para la Autorización del Cambio de Uso de Suelo

Del total de la superficie del Proyecto Línea de Transmisión (LT) Conín Entronque Campanario-ZIBATA equivale a **17.5413** ha, la cual tendrá una superficie forestal de 4.9302 ha de vegetación de selva baja caducifolia (SBC) que requiere autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terreno Forestal (CUSTF).

Se considera que las actividades y obra del proyecto no ponen en riesgo los servicios ambientales que proporciona el ecosistema forestal por el siguiente criterio:

- Atención a los elementos de excepción del artículo 93 de la reforma de la LGDFS.
- Demuestre que la erosión de los suelos se mitigue en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal (no genera la erosión del suelo).
- Demuestre que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal (no reduce la capacidad de captación del agua y no altera la calidad del agua).

- Que el nuevo uso es más productivo a largo plazo, tomando como base el uso actual, incluyendo la derrama económica y social por la venta de productos o servicios hacia los beneficiarios o involucrados directos en el proyecto.

Una vez analizados todos los argumentos técnicos, económicos, sociales y ambientales, se puede concluir que el proyecto no incrementa de manera sustancial los impactos generados con anterioridad por las actividades antrópicas que se han desarrollado por décadas en la región, por lo que no se compromete la biodiversidad, no se provoca mayor erosión a la actual y no se disminuyen la captación ni la calidad del agua.

14. Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales

Uno de los criterios utilizados para la evaluación de impactos fue la existencia de medidas de mitigación, concretas y viables, para disminuir el efecto de los impactos evaluados.

Las medidas de mitigación propuestas se consideran factibles, con sustento en la experiencia adquirida en el desarrollo de otros proyectos de generación eléctrica similares. Las medidas se agruparon de la siguiente forma:

- Mitigación de impactos sobre la calidad del aire
- Mitigación de impactos sobre los recursos naturales
- Mitigación de impactos ocasionados por la generación de residuos
- Mitigación de impactos relativos al agua
- Medidas sobre Seguridad e Higiene Industrial
- Mitigación de impactos ocasionados por ruido

15. Pronósticos Ambientales Regionales y Evaluación de Alternativas

La CHF o SAR se caracteriza por estar sujeto a una constante presión por el crecimiento urbano a coste de la reducción de los terrenos con uso de agricultura y pecuaria. La predominancia de la mancha urbana, agricultura y el consecuente crecimiento urbano se identifican como los principales agentes de cambio en la CHF. Esta tendencia se prevé que continúe en el futuro inmediato por ubicarse en una zona clasificada como de desarrollo urbano; se desarrolle o no el Proyecto. En cualquier caso, de no concretarse la implementación de la obra requerida se tiene el riesgo de no cubrir la demanda de energía eléctrica prospectada.

Por otro lado, las medidas de prevención, mitigación y corrección propuesta significaran en cierta forma una garantía de mantenimiento de los recursos que se pierden en una superficie de 4.9302 ha principalmente de flora y fauna.

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 cercano a áreas urbanizadas e intervenidas en cierto grado. Asimismo, las superficies requeridas por el Proyecto son reducidas y sus efectos adversos no alterarán el funcionamiento del SAR o de la CHF definida.

La tendencia del crecimiento urbano y suburbano se considera inevitable y con ello, cambios en los recursos físicos y bióticos que caracterizan a la CHF, siendo importante la instrumentación y apego a las políticas ambientales establecidas en los instrumentos regulatorios sobre el cambio de uso de suelo. De igual forma, es responsabilidad de las autoridades locales el mejoramiento de otros servicios básicos incluido el manejo y disposición de los residuos.

En las distintas unidades espaciales en que se ha realizado el análisis de información tanto bibliográfica, documental y de campo se identifica que el Proyecto responde a la necesidad inmediata de satisfacer la demanda de energía eléctrica en la región sin menoscabo en la calidad ambiental de la misma, principalmente en lo relacionado a la contaminación. Al estar rebasada la demanda del servicio de suministro eléctrico, se pone en riesgo la actividad comercial de la región, así como de las actividades cotidianas de la población.

16. Conclusiones

- El Proyecto se vincula satisfactoriamente con los instrumentos jurídicos aplicables que regulan el uso de suelo y los recursos naturales.
- El Proyecto se ubicará en el Municipio El Marqués, estado de Querétaro.
- El sitio del Proyecto se encuentra comunicado por una red de caminos existentes que, a su vez, comunican con vías de comunicación, infraestructura y servicios requeridos para la instalación, operación y mantenimiento de la LT, lo cual reduce sustancialmente los impactos ambientales de su implementación.
- El Proyecto afectará especies de flora y fauna silvestre incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- El proyecto cumple con la justificación, técnica, económica y social para la autorización excepcional del cambio de uso de suelo de terrenos forestales.
- La mayor parte de los impactos adversos de la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, sin embargo, con la implementación de un esquema de programas se buscará mantener una cubierta arbustiva y herbácea.
- La promovente implementará todas las medidas preventivas y de seguridad necesarias, así como un programa de prevención de accidentes, a fin de evitar afectaciones significativas al ambiente y a la salud humana.

- El proyecto no causará impactos ambientales significativos, toda vez de que no provocará alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, tales que obstaculicen la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- El Proyecto no causará desequilibrios ecológicos, toda vez que sus impactos ambientales son susceptibles de ser prevenidos y mitigados, y no sobrepasan los límites máximos establecidos en la normatividad aplicable.
- Ante la situación de contingencia en la que se encuentra la región del valle de Querétaro y sur del municipio de El Marqués, Querétaro, es indispensable llevar a cabo la instalación de la LT. Se trata de una acción urgente e indispensable en el corto plazo, a fin de garantizar la continuidad del servicio eléctrico.
- El riesgo de no hacerlo sería la incapacidad de satisfacer la demanda de energía y cortes del suministro eléctrico durante el verano o invierno, periodo de mayor demanda por las altas o bajas temperaturas, así como la imposibilidad de enfrentar situaciones de emergencia propias de la temporadas de verano e invierno.